This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

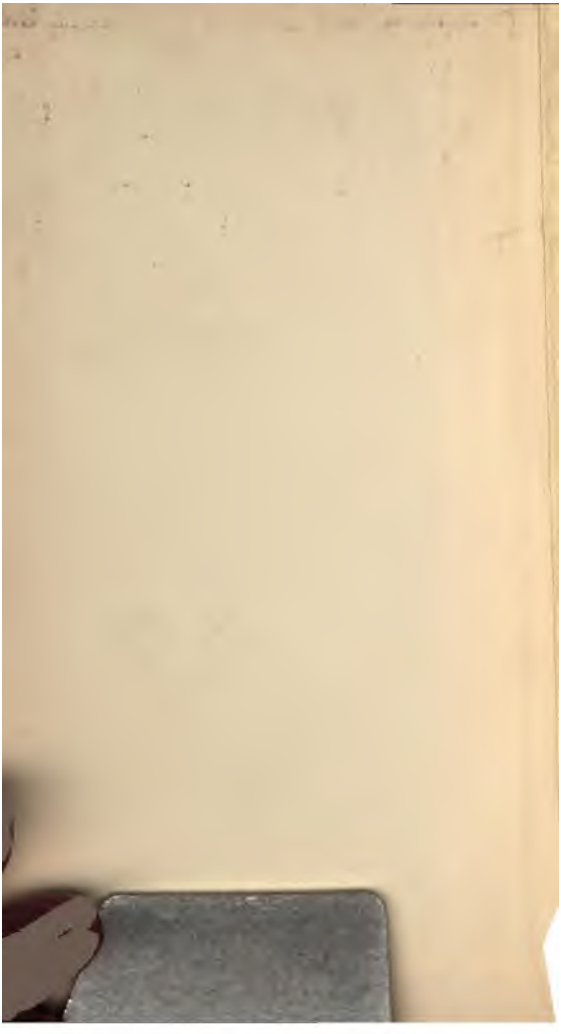
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06637318 8



(Blanc)

VHB

95.

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

EXPLOITATION

DES

MINES MÉTALLIQUES.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'*Encyclopédie-Roret* leur a fait obtenir les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon; pour distinguer ce volume, il portera à l'avenir la *véritable* signature de l'éditeur.

Toul, imp. de Vᵉ Pastien.

MANUELS-RORET.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

POUR

L'EXPLOITATION DES MINES.

SECONDE PARTIE,

OU

TRAITÉ DE LA RECHERCHE ET DE L'EXPLOITATION DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES, TELLES QUE

LE FER, LE PLOMB, LE CUIVRE, L'ÉTAIN, LE MERCURE, L'ARGENT, L'OR, LE ZINC, LE SEL, LES DIAMANS, ETC.

SUIVI DE LA PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.

PAR M. J. F. BLANC,

INGÉNIEUR CIVIL.

Ouvrage orné de figures.

NEW-YORK PUBLIC LIBRARY

PARIS,

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,

RUE HAUTEFEUILLE, 10 BIS.

1844.

AUTES ESSENTIELLES A CORRIGER.

us devons rectifier ici une erreur d'impression c
la première partie de cet ouvrage, et recompo
our être corrigée à tems.

ge 60. Entre la ligne 9 et la ligne 10, en remontant, p
alinéa suivant.

s galeries d'*alongement* sont parallèles à la direction
t se percent quelquefois à
mur, quelquefois à

gne 9, en remontant, au lieu d'*along*
lisez
n.

gne 3, en remontant, au lieu de *direct*
lisez

MANUEL

D'EXPLOITATION

DES

MINES MÉTALLIQUES.

CHAPITRE PREMIER.

INTRODUCTION.

L'or, l'argent, le cuivre, l'étain, le plomb et le fer sont les métaux les plus anciennement connus ; mais nous ne savons rien de précis sur l'époque de leur découverte.

Suivant Lucrèce, la découverte des métaux est due à l'incendie de certains bois qui fondirent le minerai placé dans le sein de la terre (1).

Strabon repousse cette opinion comme invraisemblable. Posidonius, dit-il, attribue à une circonstance toute fabuleuse la découverte des mines en Espagne : il pense que la

(1) Quod superest, æs atque aurum ferrumque repertum est,
Et simul argenti pondus, plumbique potestas,
Ignis ubi ingentes sylvas ardore cremarat,
Montibus in magnis.....
Quidquid id est, quacumque è causa flammeus ardor
Horribili sonitu sylvas exederat altis
Ab radicibus, et terram percoxerat igni ;
Manabat venis ferventibus, in loca terræ
Concava conveniens, argenti rivus et auri,
Æris item et plumbi ; quæ quum concreta videbant
Posterius claro in terris splendere colore,
Tollebant *nitido capti* lævique lepore. (Lucrèce, liv. v.)

(Blanc)

VHB

95.7

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

EXPLOITATION

DES

MINES MÉTALLIQUES.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'*Encyclopédie-Roret* leur a obtenir les honneurs de la traduction, de l'imitation et contrefaçon; pour distinguer ce volume, il portera à l'a a *véritable* signature de l'éditeur.

Toul, imp. de Vᵉ BASTIEN.

	ÉTAIN.	CUIVRE.	MERCURE.	ZINC.	PLOMB.	ARGENT.	OR.	FER.	FONTE.
	Quint.	Quint.	Quint.	Quint.	Quint.	Marcs.	Marcs	Quint.	Quint.
Iles Britanniques...	43,000	144,500	«	25,000	275,000	12,000	«	3,590,000	7,200,000
Russie et Pologne...	«	39,400	«	50,000	7,000	77,000	24,000	1,200,000	2,000,000
France.....	«	1,000	«	«	4,700	6,617	«	2,048,000	3,083,000
Autriche.....	380	42,000	3,000	900	54,000	85,000	4,500	850,000	?
Suède et Norwège..	750	14,800	«	3,500	500	20,700	?	1,000,000	?
Espagne.....	«	300	20,000	1,000	250,000	«	«	180,000	?
Prusse.....	«	6,400	«	6,000	71,090	20,000	«	800,000	?
Confédération germanique.....	3,500	23,000	7,600	«	96,000	105,000	120	820,000	?
Belgique et Pays-Bas.	«		«	20,000	4,000	700	«	600,000	1,350,000
Piémont, Suisse, Savoie.....	«	«	«	«	4,000	2,500	23	255,000	?
Danemarck.....	«	8,500	«	«	«	«	«	135,000	?
Toscane, Ile d'Elbe, Italie.	«	«	«	«	«	«	«	280,000	?

CHAPITRE II.

—

GITES DE MINERAIS.

Les masses minérales considérées sous le rapp
gisement, se divisent en *gîtes généraux* et *gîtes*
Nous ne nous occuperons pas des premiers qu
les terrains ou formations : ils sont toujours disp
ches ou en amas couchés, et se distinguent ess
des gîtes particuliers, qui présentent des formes
irrégulières.

Les gîtes particuliers sont des masses minérales
dues que les gîtes généraux, et qui se présente
milieu de ces gîtes dont elles diffèrent par leur n
que ces gîtes particuliers sont l'objet d'exploitat
retirer les minerais utiles qu'ils renferment, on
gîtes de minerais, et ce sont ceux-ci que nous al
ner en détail.

Parmi les gîtes de minerais, les uns paraisse
formation contemporaine à celle des terrains qui l
ce sont les *bancs*, les *amas parallèles*, les *monta*
formées de minerais ou d'autres substances étran
rain ; les autres paraissent être de formation p
celle des terrains dans lesquels ils sont encaissés :
filons, les *amas entrelacés*, les *amas transvers*
amas irréguliers.

§ 1^er^. GITES DE FORMATION CONTEMPORAINE A TERRAINS QUI LES RECÈLENT.

Bancs. — On donne le nom de bancs à de
étendus en longueur et en largeur et d'une forme
Ils présentent une direction et une inclinaison s
celle des couches du terrain qui les encaisse, et
quent sont parallèles à ces couches, dont ils ne se
que par leur nature qui est différente.

Les bancs sont ainsi compris entre deux plans plus ou moins rallèles qui en forment les parois : la paroi supérieure se mme *toit*, et la paroi inférieure *mur* ou *chevet*.

L'*allure* ou la position d'un banc est déterminée par sa *ection*, son *inclinaison* et sa *puissance*.

La ligne de direction d'un banc est la ligne d'intersection u plan parallèle à ses parois avec un plan horizontal, et gle que cette ligne forme avec le méridien indique la ection du banc.

L'inclinaison d'un banc est l'angle que fait un plan paral- à ses parois avec un plan horizontal.

On nomme puissance d'un banc l'épaisseur de ce banc me- ée perpendiculairement à ses parois.

Les dimensions des bancs varient dans des limites extrême- nt éloignées : souvent ils ont à peine quelques centimètres paisseur, et s'étendent entre deux couches à de faibles tances, s'amincissant peu à peu, et finissant par disparai- pour reparaître quelquefois non loin de là avec la même ière d'être. On leur donne alors souvent le nom de vei- ; mais ce nom est donné plus généralement aux filons de ites dimensions.

Les bancs, lorsqu'ils renferment des substances métalliques loitables, sont rarement formés en entier, et même en eure partie par ces substances. Les minerais ne s'y présen- t habituellement qu'au milieu de substances pierreuses, et sont disposés soit en lits ou feuillets parallèles aux parois banc, soit en petites veines ou veinules qui les traversent s diverses directions, soit en nids ou rognons épars, soit n en particules disséminées et quelquefois presque invisi- . Dans tous ces cas, le banc, lorsqu'il est exploité pour inerai qu'il contient, reçoit le nom du minerai, quoique i-ci n'en soit qu'une partie très accessoire.

es minerais de fer carbonaté sont presque toujours disposés anes dans les terrains houillers. D'autres minerais de fer se ontrent aussi en bancs dans différens terrains secondaires. resque tous les minerais de fer exploités en Suède et en wège sont disposés en bancs dans le gneiss ou dans le mi- histe : ces bancs sont divisés en lits ou feuillets parallèles couches du gneiss ; leur épaisseur est quelquefois très de.

A Allevard (Isère), on exploite des bancs de fer spathiq dans les mêmes montagnes, où il forme de nombreux filons

Les minerais de fer spathique de Rancié, près Vicdes (Arriège), sont disposés de toutes manières, en lits, en v nules, en rognons, dans un banc de calcaire très épais e caissé dans le schiste primitif.

Les minerais de plomb de Brassac (Tarn), sont dissém nés avec du fer spathique dans un banc de calcaire primitil au milieu d'une zone calcaire subordonnée à des terrai schisteux.

Les minerais de cuivre se trouvent aussi disposés en banc On exploite un banc semblable dans le calcaire, à Herenc (Espagne).

Les minerais de mercure se trouvent aussi disposés en ban dans beaucoup de pays.

Le sel gemme se rencontre ordinairement en bancs da des terrains particuliers : ces bancs ont souvent une puissan considérable.

Amas parallèles. — Les amas parallèles peuvent être co sidérés comme des bancs très puissans et peu étendus en lo gueur et en profondeur. Les couches du terrain qui encais ces gites se contournent autour d'eux pour reprendre ensui leur allure première. Les amas parallèles présentent d'ailleur dans la nature et la manière d'être des substances dont i sont formés, les mêmes caractères que les bancs, et ils so souvent divisés en lits ou petits bancs parallèles aux couch du terrain.

On exploite à Pesey un amas parallèle formé de spath ca caire magnésien et de quarz renfermant de la galène argen fère disséminée en parcelles, en nids ou filets. Cet amas a forme d'une espèce de colonne torse, à base tantôt elliptiqu tantôt affectant la figure d'un croissant ; le grand diamèt de cette base est de 30 à 40 mètres ; le petit diamètre va de 1 à 7 mètres.

A Fahlun (Suède), on exploite un amas qui a quatre cinq cents mètres dans le sens de sa plus grande dimensi deux cents environ d'épaisseur, et trois à quatre cents de fondeur. Cette masse, formée presque uniquement de r ferrugineuses, est entourée d'une zone peu épaisse e *singulièrement disposée* de pyrite cuivreuse qui fa[illegible]

xploitation. Elle est encaissée dans des roches talqueuses amphiboliques.

Aux mines d'Idria, le minerai de mercure, souvent mélangé ec un schiste bitumineux, est disséminé en amas de toutes imensions dans un terrain calcaire.

Le minerai de manganèse oxidé de la Romanèche (Saône-et-oire) forme, près de la surface du sol, un amas de vingt ètres de largeur sur quatre cents de longueur et deux à six e puissance.

Montagnes entières. — Lorsque les bancs joignent à une puissance considérable une étendue considérable dans leurs autres dimensions, ils constituent des montagnes entières et paraissent mériter d'être comptés au nombre des terrains, au moins dans les localités où ils se présentent ainsi.

Le Taberg, en Suede, est formé de fer oxidulé magnétique contenu dans du grünstein, et qui constitue une montagne isolée haute de cent quarante mètres ; cette masse de fer repose sur du gneiss.

A Gellivara, en Laponie, le fer oxidulé constitue une montagne considérable.

La montagne de sel gemme de Cardonne, en Espagne, a une hauteur de cent mètres : elle est formée de couches verticales alternatives de sel gemme et de gypse ; elles paraissent plonger sous le terrain de calcaire et de grès qui environne la montagne.

Parmi les gites de cette espèce, on peut encore citer le Sahlberg ou montagne de Sahla, en Suède, la Tolfa, en Italie, etc.

§ II. GITES DE FORMATION POSTÉRIEURE A CELLE DES TERRAINS QUI LES RECÈLENT.

Filons. — Les filons sont des gîtes d'une forme en général assez plane, d'une épaisseur généralement peu considérable ; ils sont assez étendus dans leurs autres dimensions. On peut les considérer, dans le plus grand nombre de cas, comme des fentes ouvertes dans une roche, et qui ont été remplies postérieurement à la formation de cette roche, d'une matière différente de celle-ci. Ils traversent, en les coupant sous un certain angle, les terrains stratifiés comme les terrains non stratifiés ; ils sont sujets à divers accidens, et présentent souvent les variations les plus bizarres.

Forme et disposition des filons.

On distingue, dans un filon, le *toit*, le *mur*, la *tête*, la *queue*, les *pontes* ou *épontes*, et les *salbandes*.

Le toit est la paroi supérieure du filon, le mur en est la paroi inférieure, et la distance de ces deux parois constitue la puissance du filon.

La tête est la partie du filon la plus voisine de la surface; elle prend le nom d'affleurement lorsqu'elle se montre au jour, c'est ce qui arrive lorsque le filon est formé de substances plus dures ou moins altérables que les roches du terrain qu'il traverse. Tel est principalement le cas des filons de quarz.

La queue est la partie la plus profonde du filon; elle diminue souvent de puissance à mesure qu'elle s'enfonce, et se termine en forme de coin.

Les pontes ou épontes sont les plans de contact du filon avec le terrain qui l'encaisse. Lorsque le filon est très distinct des roches qui forment ces épontes, et que les surfaces de ces parois sont lisses et polies, on les nomme salbandes. Dans le Derbyshire, certains filons ont leurs salbandes si polies et si serrées contre les épontes, que la séparation de ces deux surfaces produit une explosion assez forte.

Les lisières ou détaches sont de petites couches le plus souvent formées d'argile grasse, et qui séparent le filon d'avec la roche. Ces lisières, qui facilitent considérablement l'abattage du filon, sont tantôt de même nature, tantôt de nature différente lorsqu'il y en a deux; mais souvent aussi il n'y en a qu'une seule.

On détermine l'allure d'un filon par sa direction, son inclinaison et sa puissance.

La ligne d'intersection d'un plan horizontal avec un plan parallèle aux parois d'un filon est la ligne de direction de ce filon, et l'angle que fait cette ligne avec la méridienne, donne la mesure de la direction. On rapporte ordinairement cette direction au méridien magnétique, et on se sert pour la mesurer, d'une boussole divisée en 360 degrés continus: 360° se trouvant au Nord, 180° au Sud, 90° à l'Est, 270° à l'Ouest. Les Allemands divisent leur boussole en heures, et chaque heure est subdivisée en huitièmes. Les filons de même nature ont

ement, dans un même pays, des directions à peu près
es.

esure l'inclinaison d'un filon par l'angle que fait un
allèle à ses parois, avec un plan horizontal. On doit
de quel côté se dirige la ligne d'inclinaison d'un filon,
aissant cette inclinaison, il sera toujours facile d'en
la direction. Ainsi un filon qui penche vers le Nord ou
ud, se dirige de l'Est à l'Ouest; un filon qui penche
Nord-Ouest, ou le Sud-Est se dirige du Nord-Est au
est; un filon qui se dirige du Sud-Est au Nord-Ouest,
nécessairement, s'il n'est pas vertical, vers le Nord-
e Sud-Ouest.

it qu'un filon est bien réglé, ou qu'il a une allure ré-
, lorsqu'il conserve à peu près constamment sa direc-
inclinaison et sa puissance; dans le cas contraire, l'al-
irrégulière ou le filon est mal réglé. On peut citer
exemple de filon bien réglé, le filon de quarz aurifère
es de la Gardette (Isère).

rection d'un filon n'est pas toujours en ligne droite;
ouve souvent des changemens notables, et par suite
a des directions différentes.

est de même de l'inclinaison: non-seulement l'angle
aison varie, mais encore le filon prend quelquefois une
verse. Ainsi aux mines d'Andreasberg, le filon de
, dont l'inclinaison est opposée à celle du filon de
, se rapproche de ce dernier jusqu'à la profondeur
mètres; il change alors brusquement de pente, et
e en s'éloignant de plus en plus du filon de Samson.

issance varie beaucoup dans les filons, elle n'est quel-
que de quelques millimètres, et d'autres fois elle va jus-
t 50 mètres. Un grand nombre de filons n'ont que $0^m,10$
l'épaisseur; le plus généralement la puissance est au-
de deux mètres, ce cas est le plus favorable à l'exploita-
lleurs la puissance est bien plus considérable: ainsi le
rgent de Guanaxuato au Mexique, a 40 à 45 mètres
eur; les filons de Schemnitz en Hongrie, ont 40 mètres
ance, et ceux de Clausthal et de Zellerfeld au Hartz,
nt jusqu'à 50 et même 60 mètres. Il est à remarquer
nt que ces filons puissans sont divisés en lits, ou com-
s, par des veines de matières stériles formé - de ro

ches entièrement semblables à celles des terrains envir
tel est le cas des filons de Clausthal, de Guanaxua
Schemnitz, que nous venons de citer.

Mais si les filons différens présentent des différence
sibles dans leur puissance, un même filon offre aussi de
variations sous ce rapport; tantôt il se réduit à l'é
d'un simple filet, tantôt il présente un renflement.
puissance ordinaire des filons de Poullaouën, qui n'es
1 à 2 mètres, atteint quelquefois 50 mètres; celle des
Huelgoat, varie depuis quelques décimètres jusqu'à 25
Souvent lorsqu'un filon peu épais augmente ainsi de p
la richesse en minerai diminue, tel est le cas des filons
(Lozère) et d'Andréasberg au Hartz. Les filons dimin
néralement de puissance en s'approfondissant, mais ce
on trouve des exemples contraires; ainsi les filons d'a
Kuhschacht près Freyberg, les filons de fer sulfuré e
cal aurifère de Goldcronacht dans le Fichtel-Gebirge,
s'élargissant dans la profondeur.

Les filons s'étendent quelquefois à des distances co
bles dans le sens de leur direction, et ils présente
égard des différences aussi sensibles que sous le rapp
puissance. Le filon d'argent de Guanaxuato auquel o
le nom de *Veta madre*, est exploité sur une longueur d
mètres, depuis Santa Isabella et San Bruno jusqu'à Bue
Le filon de la Croix-aux-Mines, dont la puissance e
mètres, a été poursuivi sur 13000 mètres de longu
sieurs filons des environs de Steben et de Naïla,
Fichtel-Gebirge, courent parallèlement entre eux et sa
tions dans leur allure, sur une étendue de 15 à 18000
Les filons les plus étendus en longueur sont en général
les plus puissans; mais habituellement cette étendue r
au-delà de 800 ou 1000 mètres.

Quant à l'étendue dans le sens de l'inclinaison, l'ex
a fait voir que les filons disparaissent généralement à
fondeur variable de 100 à 500 mètres; il en est c
qui se prolongent beaucoup plus profondément: ains
berg au Hartz, on a exploité un filon à 580 mètre
fondeur. Les mines de Joachimstal en Bohême, ont
ploitées jusqu'à une profondeur de plus de 600 mètr
faut en croire Agricola, les travaux des mines de Kö

même pays, ont été poussés jusqu'à 1000 mètres de
e.

ons se divisent quelquefois dans leur épaisseur en plu-
rties dites *branches* ou *rameaux*, et qui se séparent
noins les unes des autres. On les nomme *accompa-*
, lorsqu'elles suivent à peu près parallèlement la
principale, et *joignantes*, lorsqu'elles s'y réunissent.
ment ces branches vont se perdre à peu de distance
errain, en petites veines ou veinules. Le filon ou la
principale, se subdivise également en une multitude de
qui s'amincissent toujours, et finissent enfin par dis-
tout-à-fait. Quelquefois un filet très mince et presque
, permet de suivre le filon, et de le retrouver à une
distance, où il reparaît en veinules éparses, et se re-
la même manière qu'il avait disparu. D'autres fois,
ire, le filon ne laisse plus de trace, mais cependant
ouve en suivant sa direction. Il arrive aussi que les
paraissent complètement, et que les recherches pour
ver, sont toutes faites en pure perte. Ainsi aux mines
d'Allemont (Isère), où ces ramifications et dispari-
filons sont très fréquentes, on n'a jamais retrouvé les
dus.

COMPOSITION DES FILONS.

ons, qui sont les gites principaux des substances mé-
, sont remplis par des matières de nature très variée,
nte en général de celle des terrains qui les encaissent.
rais s'y trouvent mélangés avec des matières pier-
l'on nomme *gangues*, et lorsque ces minerais sont en
nde abondance, on dit que le filon est *riche;* il est
au contraire, lorsqu'il n'en contient qu'une faible
; enfin, on désigne sous le nom de filons *stériles*,
ne renferment aucune substance exploitable.

ngues des minerais sont principalement la silice, soit
me de quarz, soit sous forme de jaspes ou d'agates;
carbonatée ou spathique; la chaux fluatée, et la ba-
atée.

ngues des filons sont le plus ordinairement de plu-
pèces, et rarement d'une seule; quelquefois cependant,
s *espèces domine*, soit dans certaines parties du filon,

à différentes profondeurs, soit dans le filon entier. S
aussi une seule espèce de gangue domine dans les fil
même nature et d'une même contrée. Ainsi le quarz
gangue dominante dans les Vosges, sur les bords du
dans la Haute Hongrie; le spath calcaire dans les mi
Hartz, etc.

Ces gangues sont parfois mélangées confusément et s
dre, mais souvent aussi elles sont disposées avec régul
symétrie, et parallèlement aux salbandes du filon, d
sorte que les lits ou épaisseurs de gangues qu'on rema
partir du toit, se représentent dans le même ordre à
du mur. Ainsi le filon se trouve, dans ce cas, formé pa
perposition de zones placées dans le même ordre, à pa
toit et à partir du mur. Le milieu est quelquefois rem
une matière différente; d'autres fois il présente des cavit
les parois sont tapissées de cristaux plus ou moins volum

De même que les gangues, les minerais sont raremen
dans les filons. Ainsi l'étain se trouve avec l'arséni
scheelin, le cobalt avec l'argent et l'arsénic, le plom
l'argent, le cuivre et le zinc, l'antimoine avec l'argent,
spathique avec le cuivre, et les pyrites accompagnent p
tous les autres minerais métalliques.

Les substances qui composent les filons changent s
de nature à mesure que le filon s'enfonce : ainsi, parmi
lons exploités, les uns ne sont productifs qu'à une c
profondeur; les autres, au contraire, cessent de l'être
certaine profondeur. Les minerais d'argent du Mexique
Pérou, qu'on désigne sous les noms de *pacos* et de *colo*
se rencontrent, soit à l'état natif, soit à l'état de sul
de chlorure, dans des terres ferrugineuses et rougeâtre
peu de distance de la surface. Plus profondément, ces
rais perdent leur richesse, et leur exploitation devi
outre plus difficile. Au contraire, les filons d'argent de
magne ne sont productifs qu'à une certaine profondeu
parties voisines du jour, ne renfermant que des mine
fer.

Les mines de Giromagny (Vosges), offrent de mê
l'approfondissement des filons, trois formations s
dont celle du milieu seule est productive.

Le filon d'Ell-Estano au Potosi, n'offrait à son

que de l'étain sulfuré ; ce n'est qu'à une profondeur assez forte qu'on y a trouvé des minerais d'argent.

La richesse d'un filon offre aussi des variations remarquables dans le sens de la direction, et l'on rencontre souvent, en exploitant un filon, des parties entièrement stériles, qu'il faut traverser pour aller retrouver des parties riches. Ainsi le filon de la Veta-Madre au Mexique, qui est exploité sur une longueur de 12700 mètres, n'a présenté une certaine richesse que sur une longueur de 2600 mètres environ.

Le filon de Freyssinet à Villefort, dont la puissance est de 0m80, est remplie d'une espèce de roche argilo-micacée schisteuse, dans laquelle est disséminé du quarz qui sert de gangue à une pyrite cuivreuse. En suivant le filon dans sa direction, on remarque que le quarz cesse, et avec lui le minerai. Il en est de même dans la profondeur, où la bande quarzeuse métallifère s'amincit et disparaît.

Quant à la manière d'être du minerai dans le filon, elle offre également de nombreuses variations : tantôt il y forme un seul filet placé sur le milieu du filon, tantôt il s'y rencontre en plusieurs filets qui s'étendent parallèlement aux salbandes, c'est le cas le plus favorable pour l'exploitation. Ces filets ne se prolongent souvent que sur une certaine étendue, et ce n'est qu'à quelque distance du point où ils se terminent, qu'on en retrouve de semblables. Lorsqu'ils sont très petits et peu étendus, ils présentent une direction et une inclinaison très variées ; mais s'ils se prolongent sur une longueur un peu considérable, ils suivent en général l'allure du filon.

Souvent le minerai se rencontre en masses irrégulières plus ou moins considérables et disséminées sans ordre dans la gangue : ce sont des *nids* ou *rognons* dont l'exploitation présente toujours de grandes difficultés ; car dans ce cas, on est obligé de conduire les travaux au hasard, et la recherche de ces nids peut souvent se faire en pure perte.

Nous avons vu que les filons qui étaient formés de substances disposées par bandes ou zones parallèles, renfermaient souvent dans le milieu de leur épaisseur, des cavités tapissées de cristaux. Ces cavités qu'on nomme fours, poches, cruques ou druses, ne se rencontrent pas habituellement à plus de 200 mètres de la surface. On a trouvé dans les filons de Sainte-Marie-aux-*Mines* (Vosges), un grand nombre de

druses qui renfermaient de l'argent natif et des cristaux d gent rouge, d'argent sulfuré, et de cuivre gris.

Les filons de la Croix-aux-Mines contiennent beaucou druses qui sont tapissées de cristaux de plomb phosphaté de plomb carbonaté.

Il arrive aussi quelquefois que ces druses ne renferment cuns cristaux du minerai qui fait l'objet de l'exploitati Ainsi M. Brard a poursuivi à plus de 60 mètres du jour, filon de plomb qui traversait les couches d'une montagne sc teuse, et partout où le filon n'était pas brouillé, on remarqua disposition suivante: à partir du toit, d'abord un filet de ba rouge, ensuite un cordon de pyrite, puis un ruban sou très large, composé de baryte rose et de calcaire spathiq le même ordre de superposition avait lieu à partir du mur le milieu était occupé par une bande de plomb sulfuré, d l'épaisseur variait depuis 0^m005 jusqu'à 0^m42. Ce filon sentait des fours très grands et très nombreux, tapissés baryte rose et de cristaux du plus beau blanc, sans un at de plomb.

On a trouvé, mais rarement, des druses de très grandes dim sions. Ainsi un des filons d'Andreasberg, au Hartz, a prése à 160 mètres de profondeur, une druse qui avait 10 mè de diamètre, et qui était remplie des cristallisations les belles de spath calcaire.

On a également rencontré, au point de jonction de plusie filons des mines de Joachimstal en Bohême, et à 500 mè de profondeur, une vaste cavité de 22 mètres de diamètre. T tefois ces grandes dimensions ne sont que des cas peu fréqu et des exceptions remarquables aux dimensions ordinaires druses.

RELATIONS DES FILONS ENTRE EUX, ET AVEC LES TERRA QUI LES ENCAISSENT.

Il est très rare qu'on ne trouve dans une contrée qu seul filon, ou que des filons de même nature; on en contre presque toujours plusieurs, soit de même n soit de nature différente dans le même terrain, soit de différente et dans des terrains différens. On a remarq *général, dans une même* contrée, les filons de même

sition sont à peu près parallèles, quelles que soient d'ailleurs les roches qu'ils traversent, tandis que les filons de composition différente, courent dans une autre direction.

Considérés relativement aux roches qui les encaissent, les filons occupent des positions très variées. Le plus généralement ils coupent sous un certain angle, les couches des terrains qu'ils traversent, quelquefois ils sont parallèles aux couches du terrain. Cette dernière disposition, contraire à un des caractères distinctifs des filons, peut laisser dans le doute de savoir si l'on doit ce nom aux gîtes qui se présentent ainsi; mais en les examinant attentivement sous le rapport de la composition et de la structure, on ne tarde pas à reconnaître qu'ils sont de formation postérieure à celle des terrains environnans, et qu'ils doivent être par conséquent classés parmi les filons.

Ainsi le filon de la Veta-Madre au Mexique, est parallèle au schiste argileux primitif qui le renferme. Aux mines d'Allemont (Isère), on exploite des filons parallèles aux couches de gneiss qui les encaissent.

Le filon d'Hasbruknerspath près Freyberg, après avoir coupé les couches de gneiss, devient parallèle à la stratification de cette roche, puis la coupe de nouveau.

Les filons se trouvent quelquefois à la jonction de deux terrains de formation différente : dans ce cas, souvent après avoir suivi pendant quelque tems la stratification des terrains, ils s'enfoncent en pénétrant dans l'un d'eux.

Ainsi à Rothenberg (Saxe), un filon puissant de fer oxidé rouge suit d'abord la stratification des couches de gneis et de granite, entre lesquelles il est situé, et pénètre ensuite dans le granite.

Le filon de Mazimbert à Villefort (Lozère), court entre le granite et le micaschiste; un banc d'argile blanchâtre d'un mètre d'épaisseur lui sert de lisière au mur, et le sépare du granite; du côté du toit il est accompagné par un filon de quarz de 8 à 10 mètres d'épaisseur, qui court dans le micaschiste parallèlement avec le filon métallique.

Les filons de Platten (Bohême) sont encaissés à l'une de leurs extrémités dans le granite; ensuite ils ont long-tems le granite pour mur et le gneiss ou le micaschiste pour toit, puis ils *entrent en entier* dans la roche supérieure. Ils renferm-

souvent des fragmens des deux roches qui leur ser parois.

Non seulement les filons interrompent la continuité d ches du terrain qu'ils traversent, mais encore ils les gent souvent, de telle sorte que la partie d'une couch au mur ne se trouve plus vis-à-vis de la partie corresp située au toit, et les remarques à cet égard ont fait v la partie située au toit est toujours plus basse que la pa tuée au mur. L'abaissement ainsi produit est quelquef qu'on ne retrouve plus la couche, même à la plus gran fondeur des travaux de mines.

Nous avons vu que, dans une même contrée, les fi même nature étaient parallèles ; il arrive aussi quelquef des filons de nature différente sont parallèles entre eux souvent aussi cette disposition n'a pas lieu. Alors les fi rencontrent soit dans le sens de la direction, soit dans de l'inclinaison. Lorsque cette rencontre se fait, l'un de peut disparaître tout-à-fait, et l'autre continuer sans c ment dans son allure : ou ils s'unissent et marchent ens ou ils se croisent.

On remarque que le filon qui disparaît se divise à l' che des parois du filon qu'il rencontre, en une multit veinules qui vont se perdre dans la roche.

Lorsqu'il y a croisement des filons, l'un des deux, l croiseur, continue sa marche à travers l'autre, en suiva allure primitive ; mais l'autre, le filon croisé, est séparé e parties qui ne se retrouvent plus vis-à-vis l'une de l'aut donne le nom de *rejet* à la distance qui sépare ces deu ties. Nous indiquerons plus loin le moyen de retrouver l ainsi rejeté.

Lorsque deux filons se rencontrent, s'unissent et se cr on trouve souvent que le minerai augmente de riche point de leur réunion ; mais fréquemment aussi, on ne r que aucun changement sous ce rapport.

FORMATION DES FILONS.

Il est impossible d'attribuer à une seule cause la for des filons. Les matières qui les remplissent sont venues en haut et de haut en bas, et l'action ignée paraît a

grande part à cette formation. Mais quelle que soit la
réelle qui a produit leur remplissage, on doit les considé-
mme des fentes qui se sont ouvertes postérieurement à
mation des terrains qui les renferment, et qui ont été
lies postérieurement à leur ouverture. On trouve encore
and nombre de ces fentes encore vides, et il s'en produit
emment de nouvelles dans les pays du Nouveau Monde, à
ite des tremblemens de terre. La réunion d'un certain
re de filons dans une même contrée, l'allure à peu près
èle de ceux qui sont de même nature, prouvent qu'il s'est
en général des fentes nombreuses dans le même terrain,
e celles qui ont été produites par la même cause et à la
e époque, se sont ouvertes dans le même sens.
rsque, dans un terrain qui contenait des fentes déjà rem-
, il s'est formé de nouvelles fentes par une cause quelcon-
, celles-ci ont dû couper les premières si elles ne leur
nt pas parallèles; d'où il suit que les filons les plus anciens
coupés par les filons les plus nouveaux; cette remarque
e le moyen de reconnaître l'âge relatif des filons. Cette
ontre du filon ancien par le filon nouveau, a fait glisser
la partie du terrain située du côté du toit de la nouvelle
, celle-ci a emporté avec elle la partie du filon ancien
le contenait, et le filon ancien se trouve ainsi rejeté par le
nouveau.
n réunissant tous les faits observés dans les filons, et com-
nt ces faits avec ceux que doivent présenter dans des cir-
tances analogues des fentes formées dans une masse de
in par une cause quelconque, on est conduit à conclure
les filons sont évidemment des gîtes postérieurs aux ter-
qui les recèlent et qu'ils se sont formés dans des fentes
rtes dans ces terrains. C'est ainsi que le parallèlisme à
près exact des filons de même nature dans un même dis-
, le croisement constant dans une même contrée, d'une
de filons par une autre suite, l'abaissement qui a lieu
les couches du terrain par suite de ce croisement, l'éva-
nt du filon par en haut, dans un grand nombre de cas,
amifications des filons, leur inclinaison plus ou moins
le par rapport aux assises du terrain qu'ils coupent, les
qu'ils présentent dans plusieurs de leurs parties, les frag-
de roches, *soit étrangères* soit de leur toit, qu'on y ren-

contre souvent, les cailloux roulés, les matières limoneuses ou sablonneuses, les débris de corps organisés qu'on y trouve quelquefois, sont autant de circonstances qui viennent à l'appui de cette opinion, la seule rationnelle et la seule admissible.

Amas entrelacés. — Les amas entrelacés ou *stockwercks* sont des gîtes de forme irrégulière et quelquefois de dimensions à peu près égales dans tous les sens, qui contiennent un grand nombre de petits filons métallifères, courant dans toutes les directions, se croisant et s'entrelaçant, dans un espace peu considérable. Les amas entrelacés sont souvent, ainsi que les terrains qui les encaissent, traversés par des filons de nature différente et qui paraissent évidemment de formation postérieure à celle de l'amas. Ce sont surtout les filons d'étain qui forment de semblables groupes de filons ou amas entrelacés.

On exploite un gîte d'étain de cette espèce, à Altenberg en Saxe et à Kirclase près Saint-Austle, dans le Cornouailles. Le filon de cinabre de Huancavelica au Pérou, présente souvent de petits amas entrelacés.

Amas transversaux. — Parmi les amas transversaux on distingue ceux auxquels les mineurs donnent le nom d'amas en rognons; ce sont des amas irréguliers dans leur forme, et disséminés au hasard soit dans une seule couche, soit dans plusieurs couches.

Les amas transversaux proprement dits sont des filons extrêmement puissans à leur partie supérieure, mais peu étendus en longueur et en profondeur, s'amincissant à mesure qu'ils s'enfoncent, et se terminant en forme de coin. On trouve plus particulièrement dans ces gîtes, des roches d'alluvion et quelquefois des débris de corps organisés.

Les minerais de fer en grains forment des amas transversaux dans un grand nombre de localités. A Poisson, dans le département de la Haute-Marne, on exploite à ciel ouvert des amas de minerais de fer de 20 à 30 mètres de largeur, et qui sont encaissés dans un terrain calcaire.

Les minerais de fer spathique, forment aussi des amas transversaux; on exploite un de ces amas dans le pays de Sieger. Il a 200 mètres environ de longueur, et 50 mètres dans sa plus grande épaisseur; il se trouve encaissé dans un terrain de grauwacke.

minerai de calamine de la Grande-Montagne
ipelle, est un amas transversal qui remplit une
e 400 à 500 mètres de longueur.
rognons sont irrégulièrement disséminés, soit
couche, soit dans un petit nombre de couches.
onfondre ce gîte avec les filons à rognons, qui
nflemens et des rétrécissemens successifs. Les
ns sont absolument isolés les uns d'avec les au-
ie dans les filons, ils sont réunis par des filets
peuvent servir de guides pour les retrouver.
les plus difficiles à exploiter.
mercure du Sahlberg présentent un des exem-
marquables de cette espèce de gîte. La monta-
de couches schisteuses au milieu desquelles se
ilièrement de grands rognons de grès ou d'ar-
isqu'à 80 mètres de hauteur sur 30 et 50 mè-
autres dimensions. C'est principalement dans
se trouvent les minerais de mercure, soit dis-
qui les traversent, soit disséminés dans la masse
s filons deviennent stériles.
à Zamabor, en Croatie, des minerais de cuivre
inés en rognons dans un terrain de grauwacke.

uliers. — On donne le nom d'amas irréguliers
ou crevasses irrégulièrement formées, et rem-
ement en totalité ou en partie. Quelques-unes
nt fermées, d'autres au contraire communi-
es ou à la surface du sol, par des fentes vides.
éguliers sont souvent formés de minerais de fer
connaît plusieurs gîtes de ce genre en France,
n Souabe, en Carniole, en Dalmatie, etc.
n Sibérie de semblables gîtes de galène argen-
nent lieu à des exploitations importantes.

CHAPITRE III.

—

RECHERCHE DES GITES DE MINERAIS.

La géologie doit être le premier guide dans la recherche des mines; elle seule peut indiquer si telle ou telle contrée, d'après la nature et la disposition des roches qu'elle présente aux yeux, est susceptible de renfermer dans son sein des gîtes de minerais exploitables. Cependant les règles tirées de la connaissance des résultats généraux recueillis par la géologie, sont plutôt négatives que positives; car elles se bornent à démontrer que telle substance ne doit pas se trouver dans tel terrain, sans indiquer qu'elle se trouvera assurément dans tel autre; en d'autres termes, elles indiquent les points où les gîtes peuvent exister. Ces indications sont précieuses, et quoique n'ayant pas une valeur absolue, elles tracent la marche à suivre dans la recherche des gîtes métallifères.

Tout ce qui peut servir de guide dans cette recherche se nomme *indices*. Ces indices sont *positifs* ou *négatifs*.

Indices positifs. — On distingue deux classes d'indices positifs, savoir : 1° les *indices prochains*; 2° les *indices éloignés*.

1° Les indices prochains sont fournis par la rencontre de morceaux de minerais roulés par les ravins, par l'affleurement d'un gîte de substances exploitables, par l'existence d'autres gîtes connus et exploités, par l'attraction magnétique pour certains minerais de fer, par la rencontre de minerais qui existent ordinairement avec ceux qu'on cherche : ainsi le wolfram est un bon indice de l'étain, et son existence à Puy-les-Vignes et à Vaulry, a donné l'idée de faire des recherches qui ont amené la découverte de deux gîtes de minerai d'étain.

2° Les indices éloignés indiquent seulement une probabilité plus ou moins vague. Les filons stériles, quand ils sont en grand nombre, sont des indices éloignés parce qu'ils croisent

ent alors des filons métallifères. Ces derniers paraissent
ment au jour, car les minerais qu'ils renferment les expo-
à une altération prompte ; les filons stériles au contraire,
out ceux de quarz, résistent plus que les roches qui les en-
nnent ; quelquefois même les filons stériles ne le sont que
leur partie supérieure ; et ils renferment plus profondé-
t une formation de minerais. On peut, dans ce cas, faire des
erches sur les filons stériles eux-mêmes, s'il est reconnu
dans la contrée les filons productifs sont stériles dans leur
ie supérieure. Si les filons stériles traversent les montagnes,
ut les attaquer au pied de ces montagnes et surtout, s'il
possible, chercher des fentes qui les traversent, et se pla-
au mur de ces fentes, parce quelles doivent avoir fait glis-
et descendre la partie du filon située à leur toit. Si, au con-
re, on savait que la formation productive se trouve dans les
ns exploités du pays au-dessus de la substance du filon sté-
qui paraît au jour, il faudrait placer ses recherches aussi
ut que possible et au toit des fentes, s'il en existe, qui cou-
tle filon, parce qu'on aurait alors la probabilité de se trou-
dans une partie du gîte qui, autrefois plus élevée, a glissé
le toit de la fente.

a nature du terrain et la forme du sol sont des indices
vagues ; mais ils acquièrent un certain degré de probabi-
lorsque dans une contrée, telle sorte de terrain renferme
gîtes exploitables, ou lorsque ces gîtes s'y rencontrent dans
apport avec la configuration du sol.

es eaux ferrugineuses et chargées de parties métalliques
tent en général peu d'attention lorsqu'elles découlent des
s ou des argiles, parce qu'elles peuvent venir de très
; mais elles prennent une certaine valeur quand elles sor-
d'un filon en apparence stérile, ou d'une couche de ter-
à filons.

dices négatifs. — Les indices négatifs annoncent la non
ence de gîtes exploitables : ainsi, le granite exclut l'es-
de découvrir le sel gemme ; les terrains volcaniques n'of-
pas de gîte exploitable de minerais métallifères. Dans les
articuliers et selon les localités, il y a un grand nomdre
ices négatifs.

trefois on regardait comme indices un grand nombre de
nstances *qui ont souvent* induit en erreur, et engagé à

faire des recherches inutiles et ruineuses. Tels so
thermales, les eaux minérales, le climat, l'âpreté
différentes espèces de bois qui croissent en divers lie
plus rapide des neiges, enfin la baguette divinatoi
long-tems en honneur; on a même cru reconnaît
pyrite de fer suspendue à un fil, la propriété de
diverses manières autour de diverses substances mi
les faire distinguer ainsi les unes des autres, et de
existence dans le sein de la terre. Tous ces indice
fondement aucun, et doivent être repoussés comm
préjugés nuisibles, à cause des recherches sans
lesquelles ils peuvent entraîner ceux qui y ajoutent

Il n'y a donc d'indices certains de l'existence d
que la présence de ces minerais eux-mêmes à la su
à-dire les affleuremens de leurs gîtes. Mais ces in
certains qu'ils sont, ne doivent autoriser que des
faites avec prudence; car ils indiquent bien, il
présence du minerai, mais ils ne démontrent pas
rai existe en quantité suffisante pour établir auss
vaux d'exploitation.

Trois cas se présentent dans la recherche des
peut avoir à faire cette recherche dans une cont
ou bien dans une contrée où la tradition rapporte
autrefois des mines, ou bien enfin dans une con
exploite actuellement certaines substances. Dans t
l'étude géologique de la contrée doit être le pren
mineur.

Si la recherche se fait dans une région vierge,
seule peut fournir quelques indices sur l'existen
rais qui font l'objet de la recherche. Le mineur
rer avec la plus grande attention toute la surfac
trée, en visiter tous les points, et revenir à plusi
sur les mêmes points; c'est surtout sur le sommet
gnes et vers le fond des vallées, qu'il devra dirige
ches. Il faut qu'il visite avec soin les escarpemens,
les excavations, le lit des ruisseaux et des torren
lement après les orages; qu'il examine les caillou
les eaux, et dont quelques-uns proviennent peut
pôts de substances exploitables; en suivant la
cailloux il arrivera au lieu de leur origine. Ce n'e

édant ainsi avec méthode, et comparant les résultats des ob-
ervations avec ceux fournis par la géologie, qu'on pourra
e faire une idée exacte du caractère de la contrée, et arriver
connaître si l'on peut espérer d'y rencontrer la substance
ui fait l'objet de la recherche.

Lorsque les recherches ont lieu dans un pays où la tradi-
ion rapporte qu'il y a eu autrefois des mines exploitées, il
aut d'abord faire l'étude géologique de la contrée, et si les
ésultats de cette étude sont conformes aux faits indiqués par
a tradition, on aura alors une certaine certitude de rencon-
rer un gîte de minerais. Souvent aux documens verbaux se
oignent des preuves positives, tels sont des actes authentiques,
'anciens registres, des monceaux de déblais et de scories
ntassés à la surface, l'existence d'anciens travaux: il n'y a
lus alors à douter; mais il importe de savoir par quels motifs
es travaux ont été abandonnés, est-ce par suite d'une inon-
dation ou d'un éboulement? ou bien, est-ce à cause de la
herté des bois, des difficultés de l'épuisement, ou de la pau-
reté du gîte? La solution de ces questions fournira les don-
ées nécessaires pour se tracer une règle de conduite. Il peut
rriver qu'une exploitation ait été abandonnée à cause de la
auvreté du gîte; il ne faut pas croire dans ce cas qu'il n'y ait
as lieu à reprendre les travaux: les progrès qu'ont fait aujour-
'hui toutes les sciences et toutes les branches d'industrie qui
e rattachent à l'art des mines, permettent à un nouvel entre-
reneur d'espérer qu'il aura plus de succès que ceux qui l'ont
récédé.

Si l'on se trouve dans un pays qui renferme des exploita-
ions en activité, l'étude des gîtes exploités facilitera alors con-
idérablement la recherche de nouveaux gîtes.

Lorsque l'étude géologique d'une contrée vierge aura con-
oit à soupçonner l'existence d'un gîte de minerai, on pourra
aire des travaux de recherche pour s'assurer de son exis-
ence; cette recherche s'opérera soit par tranchée ouverte, soit
ar sondage. Ce n'est qu'après avoir constaté d'une manière
ien positive l'existence d'un gîte, qu'il convient de procéder
à la reconnaissance de ce gîte par travaux souterrains, c'est-
-dire par puits et galeries. Ce dernier moyen convient aussi
lorsqu'*on se trouve ou* dans une contrée où il y a eu autrefois

succès pour le percement d'un puits salé à Briscous (Basses-Pyrénées).

Ce mode de sondage est analogue au sondage chinois, en ce qu'il dispense de tout l'attirail de tiges dont on se sert dans le sondage ordinaire. La manœuvre de la sonde s'opère au moyen d'une simple corde.

Les outils de cette sonde sont de deux sortes, l'un destiné à opérer un mouvement de percussion, c'est-à-dire à briser la roche; l'autre à retirer les débris produits par la percussion.

Le premier outil (fig. 4) a la forme d'un faisceau cylindrique composé de barres rondes de fer, et dont chacune a un diamètre égal à 0^m020 ou 0^m025. L'extrémité inférieure de ces barres est aciérée et rendue tranchante comme un fleuret de mineur, ou comme un ciseau, suivant la nature de la roche à traverser.

Les barres de fer qui forment l'enveloppe extérieure du faisceau ont 0^m75 ou environ de hauteur, et les barres intérieures formant le noyau, ont 0^m65 à 0^m60 seulement de hauteur, en sorte qu'il reste dans l'intérieur du faisceau et à sa partie supérieure, un espace vide de 0^m10 à 0^m15 de hauteur, dans lequel les débris de la roche attaquée viennent quelquefois se loger.

Toutes les barres de fer sont juxta-posées et fixées ensemble par des chevilles et par deux cercles en fer qui servent à maintenir le faisceau, dont les bouts sont d'ailleurs circulaires et ont un diamètre de 0^m12 ou environ, plus ou moins selon la grosseur que l'on veut donner à l'outil.

L'outil est suspendu à une corde, au moyen d'une anse formée par deux des barres de fer extérieures, un peu plus longues que les barres de fer de l'enveloppe, et soudées ensemble.

Une corde et une poulie suffisent à la manœuvre de cet instrument. En soulevant et laissant tomber l'outil d'une hauteur convenable, on peut opérer le percement du puits. Il est nécessaire de tenir de l'eau dans le trou de sonde, non seulement pour empêcher la trop prompte destruction des fleurets, mais encore pour faciliter le travail en aidant à la dispersion des parties détachées de la roche.

Le second outil, celui qui sert à retirer du trou les déblais,

u'elle peut rencontrer; mais il n'indique pas quelle est la ature du gîte, si c'est un banc, un filon ou un amas; il ne ert qu'à démontrer l'existence de ce gîte. Il est du reste sujet une multitude d'entraves et d'inconvéniens, qui se multiient de plus en plus à mesure que le trou acquiert une plus rande profondeur. Le sondage est cependant très utile dans usieurs circonstances, par exemple pour connaître si un fi- n qui est stérile au jour sera productif à une certaine profonur; si un amas que l'on exploite se prolonge à une certaine stance; s'il n'existe point quelque couche de fer limoneux s-dessous de celles que l'on exploite. Le sondage s'applique ec beaucoup de succès à la recherche du sel gemme et des ux salées, et en général à la recherche des substances disosées par couches dans les terrains stratifiés.

Nous ne nous arrêterons pas ici sur les outils du sondage et marche à suivre pour percer un trou de sonde; on trouvera ous les détails à cet égard dans la première partie de ce Mauel. Nous nous bornerons à dire qu'un sondage exige les plus randes précautions, si l'on veut en retirer tout le fruit posble. Il faut connaître exactement la direction et l'inclinain des couches du terrain dans lequel on se propose de tenter sondage, afin de pouvoir déterminer, d'après cette conissance, la position exacte du trou de sonde. Les trous de nde doivent être en général placés au toit des couches du rain qu'il s'agit de traverser, et de manière à en atteindre plus grand nombre possible. On doit tenir un journal exact toutes les circonstances observées pendant le sondage. Des hantillons du terrain devront être rapportés de $0^{m}20$ en 20, et plus souvent même quand le terrain change de nare; mais comme les matières retirées du trou de sonde sont néralement à l'état de boues, et qu'il est par conséquent ficile de les reconnaître au simple aspect, on les séchera si es sont argileuses, ou on les lavera si elles sont composées fragmens ou de graviers; on aura recours aux essais pour ssurer de leur nature, puis on les numérotera et on les icera dans un carton, de manière à juger d'un coup d'œil série des terrains traversés par la sonde.

Pour terminer ce qui est relatif au sondage, nous devons re connaître les outils de sonde qui ont été employés avec

une grande étendue, et de plus ils peuvent être utilisés pour l'exploitation.

Le choix à faire entre un puits et une galerie, qu'il faut quelquefois combiner ensemble, dépend des circonstances et des localités. Pour déterminer ce choix, on pourra avoir égard aux considérations suivantes.

Un puits, quoique plus coûteux qu'une galerie, procure des renseignemens bien plus étendus : on peut en outre le creuser partout, en pays de plaine comme en pays de montagne ; il n'en est pas de même d'une galerie.

Les puits creusés de distance en distance font connaître un bien plus grand nombre de points qu'une galerie.

Une galerie doit être préférée à un puits pour des travaux de recherche, lorsqu'on peut la percer sur le flanc d'une montagne qui présente l'affleurement d'un filon, lorsque les eaux abondent dans le gîte à exploiter, et lorsque surtout on peut placer l'orifice de la galerie à un niveau tel, qu'elle fasse pendant long-tems l'office de galerie d'écoulement et de galerie d'extraction.

Si l'on se trouve en pays de plaine, la recherche par puits est le seul moyen possible ; mais, dans ce cas, il convient de combiner les recherches par puits partant du jour, avec les recherches par portions de galeries partant du fond des puits. Ainsi on pourra creuser des puits de 100 mètres en 100 mètres, et à partir du fond des puits, on chassera à droite et à gauche deux galeries de trente mètres de longueur. Ces galeries devront suivre la direction du gîte.

Si l'on est en pays de montagnes, il y a avantage à commencer les recherches par une galerie partant du jour, soit que l'on attaque directement le filon, soit qu'on ne doive le recouper qu'à une certaine distance. On devra, dans tous les cas, se placer vers la partie la plus basse et la plus voisine du gîte que l'on veut attaquer, afin de s'assurer un écoulement facile pour les eaux. Lorsqu'on est obligé de se placer dans le voisinage d'un ruisseau ou d'un torrent, ce qui est le cas le plus général, il faut avoir soin de ne placer l'orifice de la galerie qu'à quelques mètres au-dessus du niveau des plus hautes eaux.

Si l'inclinaison du filon approche de la verticale, et que le mur et le toit soient solides, on pourra faire une ga

roite ; mais il faudra cependant conserver près du
eur suffisante pour le roulage.
est éboulleux, on devra boiser la galerie, et le
déterminé par le plus ou moins de consistance du

rie se perce à travers la roche pour aller recouper
pourra se dispenser du boisage lorsque la roche
ssez de solidité, et dans ce cas, il est avantageux
oûte de la galerie en arc de cloître.
asions les plus convenables à donner aux galeries

hauteur,
largeur au sol,
largeur au toit.
ux puits de recherche, la meilleure forme à leur
forme ovale. Ils auront trois mètres de longueur
tres de largeur.
ns vu que les filons étaient sujets à des dérange-
ts provenant de l'intersection par d'autres filons;
dens étaient dus à ce qu'un filon nouveau se for-
n terrain qui contenait un filon ancien, il s'était
a fente nouvellement produite, un glissement
terrains situés au toit de cette fente, lesquels
orté la partie de l'ancien filon qu'ils renfermaient.
e présentant fréquemment dans l'exploitation des
travaux desquels ils peuvent être très préjudicia-
orte de connaître la marche à suivre pour retrou-
dérangée du filon ancien.
ce la plus courte à parcourir pour cet objet, serait
la ligne perpendiculaire au plan du filon rejeté à
ntersection ; on pourrait encore suivre le filon croi-
diculairement au plan d'intersection ; mais l'allure
rarement assez bien connue, pour qu'on puisse
exactement cette ligne, et en général, on recher-
rejeté, en suivant le filon croiseur sur sa direction
ente. Le premier mode se trouve souvent néces-
bligation où l'on est de conserver aux travaux le
au ; le cas ordinaire est d'ailleurs que, dans une
tagne, les filons de formation différente varient
ns leur direction que dans leur inclinaison, et que

pour cette dernière circonstance, on ne peut arriver à la d'intersection de deux filons, que très profondément s'ils chent dans le même sens, ou jamais s'ils penchent en contraire. Si la recherche du filon dérangé a lieu par un lerie suivant la direction du filon croiseur, la distance à courir se nomme rejet horizontal; si cette recherche se par un puits incliné suivant la ligne de pente du filon, stance se nomme rejet vertical.

Quatre cas peuvent se présenter dans l'intersection d lons entre eux.

1° Un filon vertical nouveau peut couper un filon ve ancien. Le glissement aura lieu alors verticalement, d nière que les deux parties du filon ancien resteront vis l'une de l'autre, et la position du filon n'aura subi changement apparent, quoiqu'il y ait eu affaissemen couches du terrain.

2° Un filon vertical nouveau peut couper un filon in ancien. Celui-ci s'éloigne alors de sa ligne de direction prim de telle sorte, que l'espace à parcourir sur la directio filon pour retrouver le filon coupé, sera d'autant plus g que l'inclinaison s'éloigne plus de la verticale.

3° Un filon incliné nouveau peut couper un filon ve ancien; dans ce cas, la portion rejetée du filon ve glissera sur le plan de l'autre, parallèlement à la ligne d naison.

4° Un filon incliné nouveau peut couper un filon in ancien : ce dernier est alors rejeté en raison des deux a d'inclinaison et de l'angle d'intersection des deux plans.

La règle généralement adoptée par les mineurs, pou trouver dans ces divers cas le filon dérangé, consiste chercher ce filon du côté de l'angle obtus que fait la po du filon ancien que l'on a suivie avec le filon croiseur. L' rience a démontré la vérité de cette règle.

Le grand filon de cuivre de la mine de Carharack e nouailles, dit M. Dufrénoy (1), est un des exemples l instructifs d'intersection des filons. La puissance de (fig. 3) est de $2^{m}50$; sa direction est presque Est e et il plonge au Nord : sa partie supérieure est dans

(1) Dufrénoy et Elie de Beaumont. *Voyage métallurgique*

nférieure dans le granite. Le filon a subi deux in-
; la première résulte de la rencontre du filon ap-
r's fluckan, qui se dirige du Nord-Ouest au Sud-
ui rejette le filon de plusieurs mètres ; la deu-
causée par un autre filon qui est presque à angle
le premier, et qui fait éprouver un deuxième rejet
es du côté droit. La chute du filon se trouve donc
ns un cas et à gauche dans l'autre ; mais, dans les
elle est du côté de l'angle obtus. Cette disposition
gulière, car une partie du filon paraît être re-
andis que l'autre est descendue.

CHAPITRE IV.

—

MOYENS D'EXCAVATIONS.

ses ou les roches que le mineur est obligé d'entail-
frayer un passage dans le sein de la terre, et en ex-
ibstances utiles qu'elle renferme, varient considéra-
dureté, de consistance et de tenacité, et, selon les
qu'elles présentent dans ces qualités, elles exigent
différens pour opérer leur entaillement et leur aba-

a divisé les roches en cinq classes sous le rapport
istance au travail du mineur et des moyens qu'elles
ur les attaquer.

es éboulеuses. Ce sont les terres végétales, les sa-
graviers ; il suffit de la pioche et de la pelle pour
enlever.

es tendres : telles sont les roches très décomposées
, de gneiss, les gypses, le sel gemme, les argiles,
ortement agglutinés, les alluvions, certains mine-
ue de spath pesant, le cinabre, l'argent rouge, et
les minerais à gangue pulvérulente. On peut abattre
roches avec le pic, les coins et les leviers.

3° *Roches traitables :* telles sont les granites les porphyres et les schistes micacés qui ont déjà composition assez avancée ; les schistes cuivreux la serpentine, les marnes, les grès, les substanc excepté le feldspath qui est tenace et le spath tendre, la plupart des minerais métalliques tels sulfuré, le zinc sulfuré, le cuivre pyriteux et que. Ces roches résistent au pic, mais elles peuv quées à l'aide du marteau et de la pointrolle, don l'action avec celle de la poudre.

4° *Roches tenaces :* on range dans cette classe grains fins, les trapps, certains grès, la plupart d des schistes micacés, des grauwackes, des basa ches calcaires, le fer oxidulé, le fer oxidé roug riteux, le fer arsénical ; les minerais de cobalt e nerais mélangés de quarz et d'amphibole. Les r classe résistent à l'action du pic et de la pointroll vent être attaquées qu'à l'aide de la poudre.

5° *Roches récalcitrantes :* telles sont les roc zeuses de granite, de gneiss, de schiste micacé ou mélangé intimement avec quelques minerais fer, de zinc, d'arsénic, et les minerais d'éta dans une roche très tenace. Les moyens précéden sans pour attaquer les roches récalcitrantes ; il les circonstances le permettent, avoir recours feu, qui les rend susceptibles de céder à l'effo trolle et des coins.

Les outils employés par le mineur, pour l'aba ches, sont donc le *pic*, la *pointrolle*, le *levier*, *masses*, les *pelles* et les *racles* ou *rateaux*. Le tra dre exige des outils particuliers, ce sont le *fleur* la *curette*, l'*épinglette* et le *bourroir*.

Pic. — Le pic a différentes formes suivant la roche qu'il est destiné à entailler. Pour les roche peut se servir d'un pic à deux pointes (fig. 8) kilogrammes, non compris le manche, qui a 0^m longueur ; la lame doit être bien trempée, et acié de longueur à la pointe.

Pour les roches traitables, on emploie un pic fort à une seule pointe (fig. 9) ; il pèse deux

grammes non compris le manche, et il fait l'office de levier. La lame, qui est aciérée sur un tiers de sa longueur, est percée près de l'extrémité opposée à la pointe, d'un œil pour recevoir le manche; elle présente près de cet œil une saillie ou tête de 0^m05 à 0^m06, qui doit aussi être aciérée, et dont le mineur se sert comme de masse. La longueur totale de la lame est de 0^m30 à 0^m40.

Les pics s'usent très vite par l'abattage, même des substances peu dures, ce qui est un inconvénient très sensible dans les mines profondes, à cause du grand nombre de pics qu'on est obligé de monter et descendre chaque jour; on peut y remédier en se servant du pic Meynier, dont les lames sont mobiles (fig. 35, Première Partie); on n'a de cette manière que les lames à monter.

Pointrolle. — La pointrolle est un cylindre en fer terminé d'un côté par une pointe aciérée ayant la forme d'une pyramide quadrangulaire, de l'autre par une face plane qui est aussi aciérée: quelquefois la pointrolle est toute en acier; l'ouverture, pour le manche, est placée au milieu de la lame (*fig.* 10). La longueur du manche est de 0^m25, et celle de la pointrolle de 0^m20. Chaque mineur emporte avec lui une trousse de lames enfilées dans une courroie ou dans une petite chaîne en fer, et il les adapte successivement au même manche. Le mineur tient la pointrolle d'une main, en appuyant la pointe sur le rocher, et de l'autre, il frappe avec une petite masse (fig. 11), pesant deux ou trois kilogrammes. Cette masse est munie d'un manche court et propre à bien tenir dans la main, mais non cylindrique.

Plus la masse à abattre est tenace, plus la pointrolle doit être courte, car une pointrolle longue se maniant difficilement, l'effet produit est moins sûr; au contraire, dans une roche tendre, une pointrolle courte s'enfonce trop aisément et ne produit que peu d'effet. Lorsque la masse est compacte, le mineur pratique deux petites rigoles voisines l'une de l'autre, puis il abat, à l'aide des coins, la partie intermédiaire; les pointrolles courtes sont très avantageuses dans ce cas; si la masse, au contraire, présente des fissures, on introduit dans ces fissures des pointrolles longues qui enlèvent des plaques de roche plus ou moins grandes. Il convient donc d'avoir un certain nombre de pointrolles de différentes longueurs.

Le travail à la pointrolle exige de la part du mineur u grande adresse et une grande habitude.

La pointrolle est indispensable dans le travail à la poudr elle sert pour préparer l'emplacement du trou, et achev d'abattre ce que le coup de mine n'a fait qu'ébranler. Elle très utile dans le percement des communications souterrain toutes les fois que le tirage à la poudre pourrait endommag le boisage déjà existant, ou ébranler les masses environnante ainsi, on l'emploie avec avantage dans un puits boisé, po entailler une roche qui doit supporter l'extrémité d'une pie principale de charpente. Si la roche, quoique dure, prése tait des fentes ou cavités, ou alternait avec une roche tendr de telle sorte, qu'il fût à craindre que le tirage à la poudre produisit aucun effet, il faudrait se servir de la pointrolle. doit encore l'employer de préférence à la poudre, toutes les f qu'on travaille dans un endroit où l'on ne doit avancer qu vec précaution, et où le tirage pourrait occasioner un ébra lement funeste aux travaux.

Un mineur doit donc être muni d'instrumens de divers espèces, afin que dans chaque cas il puisse se servir de ceu qui sont les plus convenables; car, souvent la même roch présente plusieurs degrés de solidité.

Coins. — Les coins dont on se sert pour achever l'aba tage de la roche, lorsqu'elle a été entaillée soit avec le pic soit avec la pointrolle, sont des morceaux de fer pointus pyramidaux et aciérés sur la moitié de leur longueur; les ar tes sont abattues sur la tête, qui doit aussi être aciérée.

Les dimensions des coins dépendent de la profondeur d entailles, on leur donne moyennement 0^m65 de longueur, une section de 0^m035.

On se sert aussi, et particulièrement pour l'exploitatio sel gemme, de coins en bois qu'on chasse avec force fentes de la masse; ces coins, en se gonflant par l'effet midité, font éclater la masse et en détachent des bloc mes; mais on a le soin de placer dans les fentes, d assez longues qui, en s'enfonçant au moment où produisent leur effet, avertissent les ouvriers, et p ainsi les accidens qui pourraient résulter de la chu des blocs.

Masses. — Les masses sont des maillets

coins ; elles ont la forme d'un prisme carré à
. Elles ont 0m15 de longueur de corps et 0m06
ce corps est aciéré de chaque côté, sur une
m015 ; le manche a 0m80 de longueur. Ces
œuvrent à deux mains, et pèsent habituelle-
grammes ; ce poids va quelquefois jusqu'à dix

Les leviers ou palfers sont des barres de fer
it terminées en pied de biche ; ils servent à dé-
déjà entaillée ou ébranlée par le pic, la poin-
dre. Ils ont 1m20 à 1m40 de longueur et 0m025
ls pèsent environ 25 à 30 kilogrammes.

a pelle du mineur ressemble à celle des terras-
n fer, et le manche doit être légèrement coudé
rès de la douille, afin d'éviter aux ouvriers la
aisser trop bas.

Les racles ou rateaux servent à rassembler les
on n'a pu enlever avec la pelle ; ce sont des
es que l'on courbe près de la douille.

poudre. — La poudre, le plus puissant de tous
battage, est employée toutes les fois que les
e permettent. Ce travail est un des plus impor-
, et nous allons entrer dans quelques développe-
es à cet égard.

trou dans la masse à abattre, y introduire la
er, placer la mèche et mettre le feu ; telle est la
dans le travail à la poudre.

creuse au moyen d'un instrument nommé
ne tige en fer terminée tantôt par un biseau un
(fig. 12), tantôt par deux biseaux en croix
trous sont forés par un seul homme, ou par
trois hommes ; dans les deux cas on doit avoir
différentes longueurs et en plus ou moins grand
nt le degré de solidité de la roche.

ail à un seul homme, le mineur tient le fleuret
frappe de l'autre avec une masse sur la tête du
nt soin de le faire tourner à chaque coup d'un
onférence, et de tenir un peu d'eau dans le
e le fleuret ne se détrempe pas. Les fleurets

doivent être aciérés à leurs deux extrémités. Le prem
ret a, dans ce cas, 0^m30 de longueur, et 0^m023 de d
au biseau ; le deuxième 0^m45 de longueur, et 0^m017
mètre au biseau; le troisième 0^m75 de longueur, et 0^m
diamètre au biseau.

Lorsque le trou doit avoir une plus grande profon
un plus grand diamètre, deux ou trois hommes sont en
à le forer ; un d'eux tient le fleuret, pendant que les
frappent avec une masse pesant environ trois kilogra
dans ce cas, le premier fleuret a 0^m40 de longueur, et
de diamètre au biseau ; le deuxième 0^m80 de longu
0^m034 de diamètre au biseau; le troisième 1^m10 de lo
et 0^m030 de diamètre au biseau.

L'eau et les débris de la roche ne tardent pas à form
pâte qui empêche l'action du fleuret ; on retire cette
moyen d'un petit instrument nommé *curette* (fig. 15)
une tige en fer, terminée d'un côté par une cuiller, et
tant à l'autre extrémité un œil dans lequel on peut pa
l'étoupe ou du papier gris pour sécher le trou.

Le trou étant foré et bien sec, on introduit la cha
poudre s'emploie en cartouches faites le plus souvent
pier, et qui doivent entrer facilement dans le trou sa
soit besoin de les briser; ces cartouches se font au moye
mandrin de bois rond sur lequel on enroule une fe
papier gris.

Avant d'introduire la charge, le mineur enfonce
glette dans la partie supérieure de la cartouche qu'il pl
suite dans le trou. Cette épinglette (fig. 14) est une
broche cylindrique en fer ou en cuivre, de 0^m005 de di
et de 0^m50 à 1^m de longueur; elle est terminée à sa
supérieure par un anneau, au moyen duquel on retire
glette après le bourrage.

La cartouche étant placée, on procède au bourrage ;
sert pour cela de matières calcaires ou argileuses,
bourre à l'aide d'un instrument nommé *bourroir*. C'
cylindre en fer (fig. 16) terminé par un renflement p
tant une rainure pour le passage de l'épinglette.

retire alors l'épinglette en passant un fleuret d

au, en donnant de petits coups en dessous, et soulevant précaution pour que le frottement contre la roche ne puisse faire jaillir quelque étincelle, et produire l'explosion.

ela fait, on introduit dans le vide laissé par l'épinglette, un ain nombre de tuyaux de papier, de plumes, ou de pailles plis de poudre, c'est ce qu'on appelle la mèche ; à l'extré- é de ces tuyaux, on place une amorce en coton soufré, s on met le feu et l'on se retire. Lorsque le coup a éclaté, mineur revient, et abat à l'aide du pic et du levier toute partie qui a été ébranlée.

La quantité de poudre doit être proportionnée à la profon- ur du trou et à la résistance de la masse : cette quantité rie habituellement de 60 à 250 grammes ; elle est moyen- ment de 125 grammes. La poudre doit être de bonne qua- é et conservée dans un endroit à l'abri des explosions : e coûte 2 fr. 75 c. le kilogramme, lorsqu'on l'achète au ail.

Les mineurs du Cornouailles emploient la poudre à plus andes charges : cela tient au bon marché de cette sub- nce qui ne coûte que 1 fr. le kilogramme. Les trous sont és par deux hommes ; dans un trou pratiqué au faite d'une erie et ayant $0^{m}04$ de diamètre et $0^{m}45$ de profondeur, met 0 kil. 45 de poudre ; dans le creusement des puits, les s sont plus profonds, et la charge est de 1 kil. à 1 k. 40. a poudre étant une des dépenses principales de l'exploita- des mines, on a cherché à en diminuer la consommation, toutefois diminuer l'effet produit : on est arrivé à ce but nélangeant deux tiers de poudre avec un tiers de sciure de , le mélange est même quelquefois, dans certaines mines, moitié; on obtient ainsi une économie d'un tiers de re.

n économise aussi la poudre sans diminuer l'effet produit, issant un vide entre la poudre et le tampon : ce procédé u usage au Hartz.

opération du bourrage est une cause fréquente d'acci- : on a proposé, pour y remédier, de couvrir simplement arge de sable, après avoir placé la mèche au centre du ; les expériences faites à cet égard ont donné de bons ré- ts : en évitant *ainsi le bourrage* et l'extraction de l'épin- *, on supprime les chances* d'explosion.

Pour diminuer ces chances, toutes les fois qu'on fait usa
du bourroir et de l'épinglette, il convient d'employer les i
strumens proposés par M. Fournet. L'épinglette est en f
mais terminée par une pointe en cuivre jaune; elle se pl
dans l'axe du trou, au milieu des matières formant la bour
Le bourroir est une tige en fer, terminée par un bourre
annulaire en cuivre, percé à son centre d'un trou dans leq
passe l'épinglette. Cette dernière est maintenue contre la
et par conséquent dans l'axe du trou, au moyen d'une br
placée à peu de distance du bourrelet. On pourrait aussi
ployer comme bourroir, un tube creux en fer, terminé par
bourrelet annulaire en cuivre, dans le centre duquel passe
l'épinglette.

Il n'est pas possible de prescrire une règle générale pou
profondeur, le diamètre et la direction des trous de mine;
trois choses dépendent de plusieurs circonstances. On p
dire seulement, à l'égard de la profondeur, que si la m
était fortement engagée, un trou trop profond nuirait à l'e
de l'explosion, dont l'action principale aurait lieu contre
bourre, moins résistante que la roche; mais que si la mas
au contraire, était découverte sur plusieurs faces, un t
d'une certaine profondeur présenterait plus d'avantage dans
cas; car, avec une même quantité de poudre, il agirait b
plus puissamment qu'un trou peu profond.

Quant au diamètre, on peut dire qu'il convient de fa
l'orifice du trou aussi petit que possible, afin de ne pas di
nuer l'effet de l'explosion contre la masse, le plus grand ef
de cette explosion ayant lieu contre la bourre, moins ré
stante que les parois du trou.

Pour ce qui est de la direction, la seule règle génér
à prescrire est que cette direction doit être telle que la moi
dre résistance soit du côté qu'on se propose de faire éclater.

Le tirage à la poudre peut aussi se faire dans un terra
couvert d'eau. Le trou se creuse de la même manière; seul
ment il faut employer des cartouches imperméables; lorsqu
la hauteur de l'eau est peu considérable, on se sert de ca
touches de toile goudronnée, et on y adapte une baguett
en bois très mince et goudronnée, destinée à contenir la me
che. Le bourrage s'opère au moyen d'un tampon en bois se
muni d'une cannelure longitudinale pour le passage de la la

quette. Les mineurs du Cornouailles se servent, pour placer la charge, d'un sac de toile goudronnée. Le feu est mis par un tube rempli de poudre ; ce tube est à deux enveloppes formées de petites bandelettes en toile goudronnée enroulées en spirale l'une sur l'autre, et en sens inverse l'une de l'autre. Les sacs sont vendus pleins de sable et liés avec une ficelle. Lorsque l'ouvrier veut s'en servir, il vide le sable qu'il remplace par la poudre ; il introduit dans la poudre et près des bords du sac, l'extrémité du tube destiné à porter le feu à charge ; il renoue ensuite le sac auquel le tube se trouve ainsi adapté ; il coupe celui ci à une longueur convenable, place la charge dans le trou et bourre sans mettre d'épinglette, le tube en tenant lieu. Un sac goudronné pouvant contenir 0 kil. 50 de poudre se vend 0 f. 40, et les tubes remplis de poudre 0 fr. 30 par mètre de longueur.

Si la masse à abattre était recouverte d'une grande hauteur d'eau, on se servirait soit de tuyaux de ferblanc, soit de tuyaux de cuir goudronné, dont la hauteur excéderait le niveau de l'eau. On place le tuyau dans le trou, on met la cartouche, on introduit l'épinglette, on bourre, on dispose la mèche et on met le feu ; toutes ces opérations se font d'ailleurs comme à l'ordinaire. Les tuyaux en cuir présentent cet avantage qu'ils éclatent le long de la couture, et que par conséquent il suffit d'en faire une autre pour pouvoir les employer de nouveau.

Travail par le feu. — Le travail par le feu est en usage depuis l'enfance de l'art des mines ; il a été jusqu'au dix-septième siècle, époque de l'introduction de la poudre dans l'exploitation des mines, le seul moyen d'attaquer les roches dures et les roches récalcitrantes ; on ne l'emploie plus aujourd'hui que pour les roches extrêmement dures et qui résistent à l'action des outils et de la poudre ; mais le renchérissement des bois fait qu'il n'est plus usité que dans un petit nombre de localités, où l'on peut encore se procurer du bois en abondance et à bon marché, ainsi que cela a lieu au Rammelsberg (Hartz), à Felsobanya (Hongrie), à Kongsberg (Norwège), à Dannemora (Suède).

Le travail par le feu peut être appliqué soit au percement d'une galerie, soit à l'approfondissement d'un puits, soit à l'abattage d'une masse minérale par l'exhaussement successif du

toit d'une galerie déjà commencée. Dans tous ces travail consiste à disposer des bûchers dont on dirige la contre la masse à attaquer. Il est nécessaire que tous vriers sortent de la mine pendant que la combustion s et qu'ils n'y rentrent que quelque tems après. Lors bûchers sont éteints, les ouvriers reviennent et abatte avec le pic, soit avec les coins et les leviers, soit mêm quefois avec la poudre, les masses que le feu a fait écla est souvent dans l'obligation de disposer un second bû même endroit, avant de pouvoir rien abattre.

A mesure que l'excavation s'agrandit, on dispose veaux bûchers, et l'on peut ainsi parvenir à pratiquer tes percemens, d'une hauteur quelquefois considérable

A Felsobanya (Hongrie), on se sert d'une caisse re laire en tôle, dont le fond est disposé en forme de gri laquelle on place des bûches. Cette caisse est fermée ment sur les côtés, de manière que la flamme ne puiss que par l'ouverture, qui est tournée contre la p excaver.

Le travail par le feu exige, comme on le voit, une quantité de bois pour développer beaucoup de flamme peut d'ailleurs s'employer que dans les mines où la circ de l'air est active et facile.

CHAPITRE V.

DISPOSITION DES TRAVAUX PRÉPARATOIR

Les travaux souterrains se divisent en deux classes; qui sont les travaux principaux ou travaux préparatoir pour objet spécial de constituer la base de l'exploitati autres sont simplement des tailles ou galeries d'abattag posées de manière a aboutir aux ouvrages principaux.

Nous ne nous occuperons maintenant que des travau *paratoires; quant* aux chantiers d'abattage, nous en

nus en décrivant les diverses méthodes d'exploitation employées dans les mines.

Les puits et les galeries constituent les travaux préparatoires.

Les puits servent à l'extraction, à l'épuisement, à l'airage, à la descente et à la montée des ouvriers, et ils reçoivent différentes dénominations suivant l'usage auquel ils sont destinés. L'orifice supérieur des puits est le plus souvent placée au jour, mais il y a aussi des puits intérieurs qui servent à faire communiquer entre eux les divers étages d'une exploitation.

Les puits sont verticaux ou inclinés.

Les puits verticaux, qui se creusent généralement dans la roche stérile, sont presque toujours préférables aux puits inclinés; l'extraction s'y fait d'une manière plus commode et plus rapide, et l'épuisement y est plus facile à établir.

Les puits inclinés se percent dans le gîte même et suivant son inclinaison; ils servent à reconnaître le gîte, et permettent d'ouvrir à droite des champs d'exploitation. Les substances utiles qu'on en retire diminuent les frais de leur percement, ce qui les rend moins coûteux que les puits verticaux; mais ils présentent de graves inconvéniens. Comme ils sont plus difficiles à soutenir que les puits verticaux, les frais de boisage et de muraillement sont par conséquent plus considérables, ils exigent en outre, pour l'extraction, une plus grande longueur de cables, et ces cables s'usent plus vite; pour l'épuisement, une plus grande longueur de tuyaux de pompes, et l'usage de ces pompes est plus incommode. Moins l'inclinaison est grande, et plus il faut éviter d'établir un puits incliné; mais l'inconvénient diminue d'autant plus que cette inclinaison se rapproche davantage de la verticale.

Les puits sont circulaires ou elliptiques, carrés ou rectangulaires. La forme à leur donner dépend de la matière dont on doit revêtir leurs parois. La forme ronde ou elliptique est préférable pour les puits verticaux qui doivent être muraillés, ces formes sont les plus favorables à la solidité, et elles offrent l'avantage de mettre à profit tout l'espace excavé. Si le puits doit être boisé, il convient de lui donner une forme rectangulaire ou carrée, et dans le premier cas les petits côtés seront opposés à la *plus forte pression* du terrain.

Les puits inclinés seront rectangulaires s'ils doi
boisés, et ils auront une forme analogue s'ils doivent
raillés ; mais la partie qui correspond au toit sera voi

Les dimensions à donner aux puits seront :

Pour les puits circulaires 2m50 à 3m : ces dimens
viennent même pour les puits destinés à recevoir des

Pour les puits elliptiques, 4m de longueur sur 2m de

Les puits carrés et rectangulaires auront des dimens
logues à celles-ci.

Lorsqu'on perce un puits, on doit avoir le plus g
de placer son orifice dans un endroit qui soit à l'abri
dations; si l'on est dans l'impossibilité de faire autr
faut établir à l'entour du puits une plate-forme s
disposée, qui élève l'orifice du puits au-dessus du n
plus hautes eaux ; il suffit pour cela d'un simple
remblai.

Les parois des puits doivent conserver sur toute l
due la direction première qu'elles ont reçue ; si le
vertical, il est important qu'il conserve partout son
s'il est incliné, et dans ce cas nous avons dit qu'on l
la forme rectangulaire ; les petits côtés seront perpe
à la direction du gîte, la plus grande poussée ayan
ce sens.

La sécurité des ouvriers dans le percement de
être l'objet de la plus grande attention ; on doit to
prêt à les remonter au premier signal, à un niveau
pour qu'ils ne puissent être atteints par le coup de

Il arrive souvent qu'on est dans la nécessité d
un puits lorsque les travaux d'exploitation sont e
vité. On peut, dans ce cas, employer une méthod
fondissement *sous stock*. Pour cela, à partir du f
on pousse une galerie, à l'extrémité de laquelle o
puits intérieur d'une profondeur égale à la qu
veut augmenter le premier puits. Du fond de ce
on pousse une seconde galerie horizontale qui
au-dessous de la base du grand puits, qu'on
attaquant de bas en haut. On peut s'assurer,
coup de sonde, qu'on est bien dans l'axe du pu

Cette méthode exige la plus grande précis
un raccordement bien exact ; elle à l'inc

use, mais elle présente aussi de grands avantages.
pas dans la nécessité d'interrompre les travaux d'ex-
pendant que le puits s'approfondit ; on n'est pas
tardé dans le percement, par les eaux des niveaux
s, et les ouvriers trouvent, à chaque coup de mine.
ite prompte et sûre.
du percement d'un puits varie suivant la profondeur,
nce qu'offre le terrain, l'affluence des eaux et les

y, le mètre cube s'est payé, dans le grand puits, 21 f. 50.
ue (Charente) un puits de 1^m55 sur 3^m d'ouver-
e 22^m de profondeur, a coûté 150 francs le mètre
y compris l'huile et la poudre.
ine de Huel Friendship dans le Devonshire, un puits
de 2^m75 sur 2^m45 de diamètre, percé dans le killas
dans lequel il n'arrivait que très peu d'eau, a coûté
50 le mètre courant ; on employait 18 kilogrammes
e par mètre. Le percement est quelquefois plus coû-
qu'on ne peut pas contenir les eaux des niveaux su-
; il faut souvent un an pour approfondir un puits de
tres.

leries sont des voies souterraines plus ou moins éten-
lus ou moins inclinées, servant à différens usages et
recevant différentes dénominations suivant leur usage.
gue 1° les galeries d'*alongement* ; 2° les galeries de
3° les galeries d'*écoulement* ; 4° les galeries de *roulage*.
leries d'alongement servent à faire reconnaître l'al-
gîte sur une grande longueur, et à préparer des
d'abattage ; elles sont parallèles à la direction du
percent quelquefois à son mur, quelquefois à son
ant les circonstances locales. Les dimensions conve-
donner à ces galeries sont 1^m70 de hauteur et 1^m de

eries de traverse servent soit à couper le gîte sous un
gle, soit à reconnaître un ensemble de couches ; on
dans ce dernier cas, perpendiculairement à la direc-
ite.
eries d'écoulement sont employées pour l'épuisement
Leur établissement n'est avantageux que dans les
coupés et très montagneux, et lorsqu'elles peuvent

servir à assécher une masse proportionnée à leur d
Une galerie d'écoulement fait souvent l'office de gal
roulage.

Les galeries de roulage servent au transport intérie
minerais; elles sont pratiquées dans une direction quelc
et elles doivent être à peu près de niveau ou légèremer
nées vers le puits; quant à leurs dimensions, elles dé
du mode de transport adopté.

Les mêmes circonstances qui font varier le prix du
ment des puits influent aussi sur celui des galeries.

Le mètre courant des galeries de Poullaouen, percé
le schiste, se paie 50 à 70 francs; elles ont 2m à 2
largeur, ce qui porte le prix du mètre cube à 19 francs
Lorsque la roche est de dureté ordinaire, le mineur fa
trous par poste de douze heures, et reçoit 0 f. 85 c
et 0 fr. 95 en été. Les trous ont quatre décimètres de
deur.

Au Huelgoët (Finistère) le mètre courant d'une
poussée sur le filon qui est très dur et quarzeux, se p
qu'à 100 francs. Un mineur ne fait quelquefois qu'
de 0m40 à 0m45 de profondeur, et met cinquante fleur
de service.

A Allouë (Charente) le mètre cube d'une roche s
très dure, dans laquelle le plomb est disséminé, coûte 1

Dans le Cornouailles, les galeries percées dans le
les galeries à travers bancs, ont en général 0m85 à 0
largeur, et 2m de hauteur; elles coûtent dans le roc du
à 100 francs le mètre courant, y compris l'extraction
blais au jour. A la mine de Huel-Vor, une galerie perc
la partie la plus basse des travaux, a coûté 165 francs,
quefois 340 francs le mètre courant.

Le mètre cube, suivant un vieux mineur qui a be
voyagé, dit M. Brard, coûte, terme moyen, en galer
lée en voûte:

1° Dans le calcaire compacte sans mises ni fentes, 8
ou 25 francs le mètre courant;

Avec mises et fentes, 7 fr. ou 20 fr. le mètre coura

2° Dans le grès gris grossier, 5 à 6 francs, ou 18 fr
mètre courant;

Dans le grès tendre, 4 francs, ou 12 francs le mètre c

Dans le grès fin et dur, 10 à 12 francs, ou 30 à 35 francs le mètre courant;

3° Dans le schiste, 3 francs le mètre courant;

4° Dans le quarz mêlé de pyrites, 25 francs, ou 75 francs le mètre courant;

5° Dans le quarz pur, 33 francs, ou 100 francs le mètre courant.

Lorsqu'on a constaté par des recherches l'existence d'un gîte de minerai, il faut, avant d'entreprendre aucuns travaux d'exploitation, mûrement examiner si le gîte peut être exploité avec avantage, quelle est sa valeur, quelle est la richesse du minerai, et à quel traitement il devra être soumis pour en extraire la substance utile; quels sont les débouchés et les moyens de transport, quel mode d'exploitation on devra adopter, quelles seront à peu près la régularité, l'étendue et la profondeur des travaux, quelles facilités ils offriront pour le roulage, l'extraction, l'airage et l'épuisement, quelles machines il faudra établir, et quelle force motrice on devra appliquer à ces machines, quelle est la solidité des masses qui renferment le gîte, et par conséquent quelle sera à peu près la dépense qu'on sera obligé de faire pour le boisage et le muraillement, quel est enfin le prix de la main-d'œuvre et des objets de consommation dans le pays où l'on veut exploiter.

Ce n'est qu'après avoir calculé avec soin ces divers élémens du succès d'une exploitation, qu'on pourra se décider à entreprendre les travaux.

Les dispositions des travaux préparatoires varient suivant les localités et la nature du gîte.

Dans un pays de plaine ou faiblement montagneux, on perce des puits verticaux du côté du toit du gîte, lorsque le toit n'est pas éboulueux et qu'il présente une certaine solidité; on fait ensuite communiquer ces puits par une galerie d'alongement; dans le cas contraire on les établit du côté du mur, et l'on va rejoindre le gîte à une profondeur convenable, au moyen de galeries de traverse qu'on fait de même communiquer par une galerie d'alongement. Il convient d'avoir toujours deux puits pour le service de l'exploitation : la dépense du percement de ce second puits est bien compensée par les avantages qu'il présente pour l'extraction, l'établissement de la circulation de l'air dans toute l'étendue des travaux, et la sé-

curité des mineurs, qui ont ainsi une retraite assurée d'événement. Mais pour atteindre ce but d'une mani taine, il faut que les puits se trouvent à une distance c ble l'un de l'autre.

On doit en général placer les puits verticaux hors de l à exploiter; on évite ainsi la perte d'une partie de la su exploitable, qu'on serait obligé de ménager autour pour assurer sa solidité. Si cependant la masse présen grande solidité, et si elle n'avait qu'une faible valeu aurait pas d'inconvénient à établir le puits dans la ma

Si le filon est très incliné, on peut aux puits vertica tituer des puits inclinés qu'on perce dans le gîte même vant sa pente, et qu'on fait ensuite communiquer à taine profondeur par une galerie d'alongement.

Dans un pays de montagnes à pentes rapides, on p vrir, au niveau le plus bas possible, une galerie de qui va atteindre le gîte en un certain point, à partir d pousse une galerie d'alongement. Cette galerie de trav vira à l'écoulement des eaux et au transport des mine peut encore percer un puits vertical du côté du mur d et aller ensuite le rejoindre par une galerie de travers

Les travaux préparatoires doivent atteindre le gi profondément que possible; ils doivent satisfaire à to parties du service de la mine, à l'extraction, à l'épuis à l'airage, à l'entrée et à la sortie des ouvriers; il fau tre que toutes ces conditions soient remplies le plus é quement possible.

CHAPITRE VI.

EXPLOITATION PROPREMENT DITE.

§. I^er^. EXPLOITATION A CIEL OUVERT.

1° Lorsque le gîte à exploiter n'est recouvert qu faible épaisseur de terre, on emploie la méthode d'e *à ciel ouvert:* c'est la plus simple et la plus écon

s, lorsque surtout les travaux ne doivent pas atteine grande profondeur. Elle consiste à pratiquer une on en coupant les terres par banquettes ou gradins, s on donne un talus convenable pour prévenir l'éboule- leurs parois, et à ménager des rampes pour le trans- matières extraites. Quand les travaux ont lieu à une profondeur, on est obligé d'opérer l'extraction à machines établies à la surface. Les eaux sont un ds obstacles de l'exploitation à ciel ouvert, car les reçoivent et les eaux pluviales et celles qui filtrent à es parois du terrain ; on s'en débarrasse, soit en les nt dans un endroit où elles peuvent être absorbées l, soit en les réunissant dans un puisard d'où on les moyen de pompes.

ploite à ciel ouvert un grand nombre de minerais en armi lesquels on peut citer la masse de fer oxidulé de ora en Suède, la masse de fer de l'île d'Elbe, plu- es d'étain de la Saxe, la masse de pyrites cuivreuses as près Drontheim en Norwège, et un grand nombre s de fer, de cuivre et d'or des monts Ourals.

aussi exploité à ciel ouvert la masse de calamine de g en Belgique, les gîtes de minerais d'argent de rg en Norwège, la masse de pyrites cuivreuses de n Suède, etc. Les travaux de cette dernière mine ont sés jusqu'à une profondeur de 80 mètres ; mais ils de- alors trop dispendieux par suite de la difficulté d'é- s eaux et de soutenir les terres, et l'on fut obligé de r l'exploitation par puits et galeries. On a de même à l'exploitation à ciel ouvert pour la masse de cala- Limbourg, et les gîtes de minerais d'argent de rg.

2° *Exploitation par lavage.*

loitation par lavage a lieu principalement pour le dia- es sables aurifères et les alluvions stannifères ; c'est de et dans l'Amérique du Sud qu'elle est le plus em-

iamans se trouvent dans un terrain composé en par- agmens de quarz, ou de cailloux roulés de quarz et le *quarzeux* souvent très ferrugineux qui forme, par

son aggrégation, des roches quelquefois assez dures. C
rain reçoit au Brésil le nom de cascalho. Il se rencontr
jours à très peu de profondeur au-dessous de la surface d
dans des vallées larges et vers le fond de ces vallées,
que sur le penchant des collines qui les bordent.

Les diamans sont très rares dans la nature, on n
trouve que dans une partie de la presqu'île de l'Inde
partie du Brésil.

Les mines de l'Inde sont connues depuis une époqu
reculée ; elles sont principalement situées dans les roy
de Golconde et de Visapour, depuis le cap Comorin jus
Bengale ; au pied d'une chaîne de montagnes nommée
monts Orixa. Les mines de Visapour fournissent des di
plus petits, mais aussi plus abondans que celles du roy
de Golconde.

Dans tous les gîtes de diamans des Indes, dit Marshal
minéraux sont si écartés, si dispersés, qu'il est rare
trouver directement, même en fouillant dans les lieux le
riches; ils sont d'ailleurs presque toujours enveloppés
une croûte terreuse qu'il faut enlever pour les voir plus
ment. On y parvient en divisant mécaniquement et en l
la terre à diamant dans des bassins pratiqués exprès. On
nit le gravier ainsi lavé, et on le répand sur un sol bat
très uni, où il se sèche. Les diamans exposés au soleil se
alors remarquer par leur éclat.

Les mines de diamans du Brésil, dont la découverte r
monte qu'à 1728, sont situées dans un terrain analogue
lui des Indes orientales ; c'est un agglomérat toujours pr
superficiel, renfermant des morceaux de quarz jaune et b
tre de jaspe schisteux et des grains d'or et de fer oligiste
vent adhérens. Cet agglomérat nommé cascalho, se tr
quelquefois à une hauteur assez grande sur les plateaux
montagnes ; mais elles présentent moins de facilité pour
ploitation que le lit des rivières : dans celles-ci, le trava
moins long, peut se faire plus en grand, et les diamans y
plus gros. La plus célèbre exploitation de diamans du Br
est celle de Mandanga, située sur le Jiquitinhonha, da
district de Serro-do-Frio, au nord de Rio-Janeiro. Elle oc
plus de mille nègres, et ce nombre va souvent jusqu'à
le.

L'exploitation consiste à changer le cours de la rivière, afin de pouvoir ramasser le cascalho, le laver et choisir les diamans. Pour cela, on établit un fort barrage qui oblige les eaux à se détourner de leur lit, et l'on met à sec les parties les plus profondes au moyen de pompes mues par une roue hydraulique; cela fait, on enlève la couche de limon qui recouvre le cascalho, et l'on recueille ensuite ce cascalho qu'on transporte dans un lieu convenable. Ce transport se faisait autrefois dans des vases en bois que des nègres portaient sur leur tête; il se fait aujourd'hui au moyen de deux plans inclinés, sur lesquels roulent de petits chars mis en mouvement par une roue à eau, dont les aubes sont disposées de telle sorte, que la roue peut tourner en deux sens contraires lorqu'on change la direction du courant. Le cascalho ainsi extrait du lit de la rivière, est placé en tas contenant de cinq à quinze tonnes chaque.

Le lavage s'opère sous un hangar de forme oblongue, ayant vingt-cinq à trente mètres de longueur sur quinze environ de largeur; c'est un simple toit recouvert de gazon et soutenu par quelques piliers de bois. Sous ce hangar est établi un plancher; il est divisé en vingt compartimens ou caisses de trois à quatre mètres de longueur et d'un mètre de largeur, un canal en bois amène les eaux dans ces caisses disposées de manière à recevoir une quantité d'eau déterminée. Un nègre est placé dans chaque caisse; il prend environ vingt-cinq à quarante kilogrammes de cascalho, il l'étend bien sur le fond de la caisse, laisse arriver l'eau et remue pendant un quart d'heure; l'eau entraîne les parties terreuses et laisse déposer le gravier; on fait alors un triage; on jette de côté toutes les pierres, en commençant par les plus grosses, et le résidu est ensuite examiné avec le plus grand soin. Quand un nègre a trouvé un diamant, il se lève et le montre; un des surveillans vient le prendre et le dépose dans un vase contenant de l'eau. Si un nègre trouve un diamant de dix-sept carats et demi, il est immédiatement mis en liberté; une prime proportionnée au poids du diamant, est accordée pour la découverte des diamans dont le poids est moindre de dix-sept carats et demi.

Les plus grandes précautions sont prises pour prévenir la soustraction *des diamans*; des inspecteurs sont placés de dis

tance en distance sur des tabourets élevés, et d'où ils ex
une surveillance active sur le travail. Pour empêcher q
nègres ne placent, dans un coin de la caisse, quelqu
mant, et ne s'en emparent ensuite dans un moment où ils
raient ne pas être surveillés, on les déplace souvent pe
leur travail, en les faisant changer de caisse.

Les nègres travaillent depuis le lever jusqu'au couc
soleil, mais on leur accorde une demi-heure pour le re
matin et deux heures dans le milieu de la journée. I
divisés par escouades de deux cents travailleurs, comm
par un chef et plusieurs employés inférieurs; un chirur
un aumônier sont attachés à chaque escouade.

Les sables aurifères et platinifères du Brésil, du Chi
Mexique, du Pérou et de Buénos-Ayres, sont exploit
lavage.

Le terrain qui contient les alluvions d'or au Brésil,
agglomérat analogue à celui où l'on rencontre le diam
portant aussi le nom de cascalho. On pratique dans
calho des gradins de 6 à 8 mètres de longueur, de 1m
geur et de 0m35 de hauteur; on creuse ensuite au
tranchée de 1m de profondeur, et l'on fait arriver dou
le courant d'eau. Six à huit nègres placés sur chacun
gradins remuent la terre avec une pelle, de manièr
transformer en boue liquide qui est entraînée par le
d'eau. Les paillettes d'or plus pesantes se précipite
vertu de leur poids, au fond de la tranchée inférieur

Le lavage se continue ainsi pendant cinq jours; or
alors le dépôt qui s'est formé au fond de la tranchée; c
presque noir, est composé d'oxide de fer, de pyrite,
ferrugineux et de paillettes d'or; on le transporte aup
autre courant d'eau pour le soumettre à un second la

Ce lavage se fait au moyen de sébiles (gamellas)
orme d'un entonnoir; elles ont 0m15 de profondeur
e largeur vers le haut. Chaque nègre debout dans le
-end dans sa sébile deux ou trois kilogrammes en
épôt à laver, et il y fait entrer une certaine quantité
l'agite ensuite avec adresse, de manière à ce que l'e
traîner avec elle les substances plus légères que l'o
écipite au fond et sur les parois de la sébile.

Cela fait, on vide les sébiles dans un vase plus gr

l'eau, et où l'or se dépose tantôt sous la forme de pail-
s extrêmement fines, tantôt sous celle de petits grains de
rosseur d'un pois.

et or est ensuite séché, et s'il est associé avec le platine,
'en sépare par l'amalgamation.

n suit, dans certaines localités, une autre méthode de
ge, nommée *lavage à la caisse;* on dispose à la suite l'une
'autre deux longues auges inclinées de 7 à 8 centimètres
mètre, et dont la seconde est placée à 0^m15 au-dessous
'extrémité inférieure de la première. Deux planches de
5 de largeur et de 4 à 5 mètres de longueur, sont acco-
et posées sur terre, de manière à former le fond d'une
. Les rebords sont des planches posées de champ et assu-
es par des pieux.

n étend sur le fond de ces auges des cuirs tannés, à poils
nés en dehors, ou des draps grossiers. Alors, on fait cou-
n long de ces auges l'eau tenant en suspension l'oxide de
et les paillettes d'or les plus légères, et celles ci sont ar-
ées dans leur cours par les poils des cuirs. On enlève les
toutes les demi-heures; on les porte à une cuve maçon-
ayant 0^m65 d'eau, au-dessus de laquelle on commence
les battre, et dans laquelle on les plonge ensuite, en ré-
nt plusieurs fois cette double opération, jusqu'à ce que
l'or soit détaché. Le soir, on les reporte aux caisses à
r.

e sédiment qu'on retire de ce réservoir étant très léger,
ve à la sébile, et on n'a plus, en dernier lieu, qu'une
noire nommée émeril, qui est de l'oxide de fer, chargé
articules d'or d'une ténuité si extrême, qu'on est forcé de
xtraire avec du mercure.

n exploite aussi par lavage, les alluvions stanniferes du
ouailles et du Devonshire, et l'on donne à cette méthode
m de *stream-work*. On commence par déblayer les bancs
gile, de tourbe et de sable qui recouvrent le dépôt; le
ail se fait par banquettes et gradins demi-circulaires. On
sporte les déblais avec des brouettes dans les parties déjà
vées. Le diamètre du demi-cercle que forme le gradin in-
ur est égal à la largeur du banc stannifère terminé de tous
s par les collines qui entourent la vallée. Les eaux qui fil-
de toute la *masse du* terrain, sont reçues de deux en

deux, ou de trois en trois gradins, dans des rigoles horizontales qui les empêchent de couler librement et de dégrader l'ouvrage. Elles sont conduites par des rigoles inclinées garnies de planches et de gazon, jusqu'au gradin inférieur, de lequel se trouve une caisse longue où on les fait tomber en nappes; c'est dans cette caisse que se fait le débourbage, le lavage et le criblage de tout le sable stannifère. Elle est suivie de bassins, desquels l'eau est conduite par un canal jusque dans un puisard, d'où on la retire à l'aide de pompes mises en mouvement par des roues hydrauliques (1).

La mine d'étain de Carclase près Saint-Austle en Cornouailles, offre un exemple remarquable de l'exploitation par lavage; elle présente une vaste excavation dont les parois ont été par l'action des agens atmosphériques, les formes bizarres des ruines gothiques. Les eaux pluviales et celles qu'on a amenées par de petits canaux, déchaussent et entraînent avec elles, par fragmens, les petits filons stannifères; ces fragmens sont ensuite rassemblés dans le fond de la tranchée, et soumis à une préparation mécanique. Quant aux eaux, on les recueille aussi dans le fond, d'où on les fait écouler par une galerie percée au point le plus bas.

On trouve dans l'arrondissement d'Olonetz en Russie, une grande quantité de minerais de fer dits minerais des lacs; ils sont disposés sur le fond des lacs vaseux, par couches qui ont quelquefois une étendue de plus d'un kilomètre, et dont l'épaisseur varie de 0^m045 à 0^m35. Leur extraction se fait d'une manière toute spéciale.

Deux hommes montés sur un radeau composé de dix madriers de 0^m30 à 0^m35 de grosseur et de 8 à dix mètres de longueur, se dirigent vers le bas-fond où gît le minerai; là ils arrêtent leur radeau au moyen de deux fortes perches qui passent dans des ouvertures pratiquées aux extrémités. Un des ouvriers prend un seau en fer attaché à un manche; il descend dans l'eau, et en le pressant contre le fond, il parvient à le remplir de minerai. Il retire le seau, et place le minerai dans un crible en fil de fer attaché à une manivelle en bois que tient le second ouvrier. Celui-ci descend le crible dans l'eau, y lave le minerai, et l'ayant dégagé du sable et

(1) *Dufrénoy* et *Elie de Beaumont*, Voyage métallurgique en Angleterre

auquel il est mêlé, le dépose sur le radeau. Quand le
st rempli, on retire les perches qui le retiennent, et
mène au bord ; le minerai est ensuite transporté à terre
brancards, et disposé en tas. Suivant l'habileté et la
s ouvriers, et la quantité de minerai gisant sur le bas-
leux hommes peuvent en extraire, par jour, de dix à
-cinq quintaux métriques.

3° *Exploitation de la tourbe.*

urbe est une substance combustible d'un brun noirâtre
moins foncé, produite par l'altération spontanée des
erbacées et aquatiques et des bois, lorsque ces plan-
s bois se trouvent accumulées dans des endroits maré-
t très humides.

orme vers la surface du sol, des bancs ou lits horizon-
s ou moins puissans, tantôt absolument à découvert
lement recouverts de plantes herbacées vivantes, et
couverts d'alluvions d'une faible épaisseur.

stingue la tourbe en tourbe ligneuse et en tourbe her-
elon qu'elle se compose principalement de fragmens
u de débris de plantes. La tourbe herbacée est la plus
e.

urbe ne se rencontre que dans les terrains marécageux
ides qui sont encore ou qui ont été le fond d'étangs
s. Elle constitue près de la surface du sol des couches
horizontales, et qui couvrent quelquefois des terrains
endue considérable, lorsque ces terrains sont à peu
s. Ces couches qui sont tantôt homogènes et tantôt sé-
par de petits lits de sable, de coquilles ou de limon,
nt souvent une épaisseur de dix mètres. La tourbe se
ussi mais rarement en petits amas isolés formés dans
de mares très peu étendues.

ourbières sont ordinairement recouvertes d'eau, mais
fois elles recouvrent l'eau et nagent à sa surface.
ain en s'imprégnant d'eau, se gonfle et prend une forme
convexe : il acquiert souvent une certaine mollesse
permet pas d'y marcher sans y enfoncer.

ème couche de tourbe présente des qualités différentes.
a tourbe la plus *superficielle* est lâche et composée de
x entrelacés et à peine décomposés ; on lui donne le

nom de bousin ou tourbe fibreuse ; plus profon
tourbe devient plus compacte, plus noire, les vég
la composent sont moins apparens, et ils sont à pei
dans les derniers lits ; on la nomme tourbe limone
tourbe plus ancienne que la première, a eu le tems
mer complètement, et le poids de l'eau et de la tou
recouvrent lui a donné en la comprimant, la compaci
remarque.

M. Berthier, qui a fait l'analyse de plusieurs tourbe
les résultats suivans pour la tourbe des environs de
pour celle de Bourgoing (Isère), pour celle de Ham
et pour celle du Champ-du-Feu, près de Framont (

	TOURBE de Troyes.	TOURBE de Bourgoing	TOURBE de Ham.	T F
Charbon.....	0.140	0.222	0.185	
Cendres.....	0.160	0.071	0.117	
Matières volatiles.	0.700	0.707	0.698	
	1.000	1.000	1.000	

L'analyse de la tourbe noire ne contenant auc
organisés visibles, faite par Bergsma, a donné les
suivantes :

Eau.....	12.5
Matière ligneuse	49.2
Ulmine.....	12.0
Substance résineuse.....	3.8
Substance analogue à la cire....	1.3
Oxide de fer.....	0.4
Silex.....	0.8
Gypse.....	4.5
Chaux et acide phosphorique....	2.7
Perte.....	1.7

La tourbe des marais de Linum près Berlin, a été
par Poggendorf, qui a trouvé les résultats suivans.

	Couche inférieure.	Couche moyenne.	Couche supérieure.
ombustibles.....	76.59	70.06	72.40
.....	16.05	20.66	20.40
erreuses.....	7.36	8.28	7.10
	100.00	99.00	99.90

composées comme il suit :

	Couche inférieure.	Couche moyenne.	Couche supérieure.
rbonique.....	1.21	5.40	2.54
lfurique.....	12.50	19.40	11.79
drochlorique.....	0.10	0.10	1.15
osphorique.....	0.20	0.50	0.30
.....	28.90	34.20	26.67
.....	1.90	1.70	1.87
.....	2.16	2.25	2.02
fer.....	1.16	1.20	0.90
.....	1.44	2.50	1.96

bes renferment des substances variées : on y trouve
ostances minérales qui s'y forment ou qui y ont été
elles que le phosphate de fer pulvérulent qui enve-
quefois les racines et les tiges des végétaux qui com-
ombustible, les petites couches de sable et de marne
rvions paraissent y avoir transportées pendant leur
soit des débris de corps organisés, tels que des
des troncs d'arbres et même des arbres entiers pou-
de bois de construction. Les arbres sont ordinai-
chés dans le même sens et renversés auprès de leurs
l'on a remarqué que celles-ci étaient coupées à
la même hauteur, et que dans beaucoup de cas on
sait l'empreinte de la hache. Les tourbières d'E-
rment des debris d'animaux d'une grandeur remar-
d'une espèce qui n'existe plus actuellement. On
i dans la tourbe des objets de l'industrie humaine,
armes, des outils de bûcherons, des bois de con-
les chaussées construites tantôt avec des fascines
n couches, comme dans les tourbières de Kincar-
t avec des boules de terre cuite de la grosseur du
me dans les tourbières de Dieuze.

caractères les plus remarquable de la tourbe est la
ont elle jouit au plus haut degré de conserver les

substances animales. De nombreux exemples ont dé
réalité de ce fait. Nous en rapporterons ici quelqu
plus saillans. En 1747 on a découvert un corps de f
terré à 2 mètres de profondeur, dans une tourbiè
d'Axholm dans le Lincolnshire en Angleterre : les s
forme antique qu'elle portait aux pieds, dénotaie
était ensevelie depuis plusieurs siècles, et cependant s
ses cheveux et sa chair portaient à peine de légères tra
composition. Un corps humain parfaitement conservé
de près de 4 mètres de tourbe, a été découvert dans
bière de l'Irlande: il était complètement vêtu, et la m
composait ses vêtemens démontrait qu'il appartenai
premiers habitans de la contrée. En 1674, deux co
enterrés à un mètre de profondeur, dans une to
Derbyshire ; vingt-huit ans et neuf mois après, ces
rent exhumés, et on les trouva exactement semblab
de personnes mortes tout récemment.

Le tems nécessaire pour la production d'une
donnée de tourbe, a été l'objet d'un grand nombre
ches, sans qu'on ait encore pu le déterminer d'un
certaine. Dans quelques cas cette production a été
qu'on n'a pu l'observer avec exactitude, mais gén
elle exige une longue période de tems. On a rem
plusieurs cavités en Europe ont été remplies d'une
de tourbe de plus de deux mètres dans le court
trente ans ; et cinquante ou soixante années ont su
formation de tourbières assez abondantes dans cert
ties de l'Ecosse.

La surface d'une tourbière n'est généralement p
mais on parvient à lui donner la solidité nécessaire
ploitation, au moyen de saignées assez étendues, prat
partie inférieure de la tourbière. On doit ouvrir ce
au commencement du printems ou dans l'été : l'opé
vient alors plus facile, et l'on ne tarde pas à voi
sensiblement le volume des eaux.

On placera alors des planches sur la tourbe, et d
pourront s'y soutenir pour creuser des rigoles
Chaque homme sera pourvu de deux planches, u
quelle il se soutient en travaillant, l'autre sur laqu
quand il a opéré sur la longueur de la première p
enlevant celle-ci, et la plaçant en avant et à la s

continue ainsi sur toute la longueur de la rigole.
t occuper un grand nombre d'ouvriers à la fois,
lir un sentier de planches dans la direction néces-
hommes opèrent sur la même ligne. Ces planches
e de servir de point d'appui aux ouvriers pour
urbe de la rigole qu'ils creusent ; ceux-ci ont le
la partie de la tourbière qu'on veut assécher, et
voir soin de ne rien jeter sur cette partie pour la
liberté des eaux qui sortiront de la surface de la
s jettent devant eux les bancs de tourbe, sans
placer sur le bord de la rigole, ce qui obstruerait
eaux. Cette première rigole ne doit pas être très
r la tourbe pourrait s'y déverser ; il suffit qu'elle
sions convenables pour faciliter l'évacuation des
urbière que l'on veut dessécher. Bientôt après on
r cette rigole lorsque la tourbe aura pris une
istance, et au bout de quelques mois, la solidité
e pour permettre de commencer l'exploitation par
rieure sans être gêné par les eaux.
nt la tourbière occupait un bas-fond sans issue
ment des eaux, ce moyen d'assèchement ne serait
le ; mais dans ce cas, lorsque le sol imperméable
ière se trouve au dessus d'un fond de sable ou
erreux fendillé, et d'une nature propre à absor-
il suffit alors de creuser un puits qui atteigne ce
en donnant ainsi écoulement aux eaux, on opé-
ement de la tourbière,
ntreprendre aucuns travaux dans un terrain que
contenir de la tourbe, il importe de s'assurer
t de l'existence et de la qualité de cette tourbe.
ur cela d'une sonde qui consiste en une espèce
iller de 0^{m} 30 environ de longueur, dont les bords
pans, et qui est terminée par une pointe tournée
e est munie d'un manche de 5 à 6 mètres de lon-
rtant des divisions de 0^{m} 30. En faisant pénétrer
nt d'une certaine quantité dans le terrain, on
ner exactement d'après la matière qu'il ramène au
est la nature de la tourbe, à une profondeur
uelle est aussi l'épaisseur de la couche de tourbe
xploiter.

La tourbe devant subir, après son extraction, une de tion complète pour la débarrasser de l'eau qu'elle conti importe de commencer les travaux au printems, afin ciliter cette dessiccation. On doit préparer, pour faire la tourbe, une surface d'une étendue suffisante et aus que possible du lieu d'extraction. Lorsqu'on a ain toutes les dispositions générales, on peut commencer l vaux en attaquant la tourbière par la partie la plus bas

Après avoir déblayé les terres qui recouvrent la tour extrait cette tourbe en creusant des fossés au moyen d strument nommé louchet. C'est une bêche en fer (fi de $0^{m}30$ de hauteur sur $0^{m}12$ ou $0^{m}15$ de largeur, nie d'un aileron latéral, faisant un angle obtus avec sa s Assez souvent on adapte à cet instrument une fourche à 1 destinée à retenir le prisme de tourbe. On peut extrai ce louchet toute la tourbe qui présente une certaine tance, et qui n'est pas recouverte d'eau.

S'il s'agit d'extraire une tourbe molle à une certain fondeur sous l'eau, et que l'asséchement soit trop difficile dispendieux, on emploie alors le grand louchet. Cet inst qui est manœuvré par un seul homme, permet d'extr tourbe à une profondeur de cinq mètres sous l'eau; il a be d'analogie avec le petit louchet, dont il ne diffère que grandeur des proportions et par un bâtis en fer destiné per le parallélipipède de tourbe, et à le maintenir sur l' ment quand on le retire de dessous l'eau.

Le fer *c* de ce louchet, représenté figures 18, 19, 2 a $0^{m}10$ de largeur et $0^{m}33$ de longueur; l'aileron même largeur que le fer du louchet; mais au lieu de avec lui un angle obtus comme celui du petit louchet disposé à angle droit. Le fer et une partie du manche s tourés, sur une hauteur d'un mètre, d'nn châssis à jour c de frettes horizontales *f*, *f*, *f* et de bandes verticales conscrivent un prisme droit à base carrée; la première frettes coupe la tourbe, et toutes les autres servent bandes verticales à soutenir le long parallélipipède que tache. Le manche *m* a six mètres de longueur, non le fer, et l'on peut ainsi extraire la tourbe à cinq mè viron au-dessous de l'eau.

Cet instrument, qui a été imaginé dans le dépar *la Somme, exige* une certaine adresse pour sa manœ

'être peu dispendieux, et de produire l'économuisement.

trouve quelquefois dans un état si liquide, se plaçant dans un bateau, l'extraire à l'aide r garni d'un filet, et muni d'un long manche; ans ce cas, de la mouler en petits parallélipi- ensuite sécher.

de tourbe extraits avec le louchet sont jetés r le bord de l'entaille; des hommes les charouettes et les transportent sur l'aire de dessiant les précautions nécessaires pour ne pas les d'abord les tourbes en petits tas assez espacés uisse circuler autour; on les laisse ainsi quelon pose sur le terrain les tourbes des rangs ont les plus avancées pour la sécheresse, et l'on ssous dans la partie supérieure. On met ordiourbes dans ces seconds tas, et 15 seulement rs.

rbe de ces seconds tas a acquis un nouveau dese, on la dispose en tas de forme différente la sécher. On pose d'abord sur le sol un douirbes les plus sèches, debout et adossées l'une on élève ensuite sur cette base une espèce de ourbe d'épaisseur, d'un mètre environ de hauongueur aussi étendue que le terrain le pere cette muraille en zig-zag, afin de lui donner olidité.

ant acquis le degré de sécheresse convenable, piles dont les dimensions varient suivant les piles ne sont pas transportées de suite en maes doivent passer quelque tems eu plein air, n de les couvrir, afin qu'elles ne s'affaissent pas pas en poussière par suite de l'action destruc- et de la gelée. On emploie de grands roseaux e tour des piles, et du chaume pour cou-. En prenant les précautions nécessaires, ces sont un objet de dépense assez considéraervir deux ou trois ans sans éprouver un grand non seulement que les piles se trouvent à l'abri , mais il faut encore que leur pied ne soit pas

exposé à absorber l'humidité du sol, si l'on ne veut p
en partie le fruit de ses travaux.

Les excavations produites par l'extraction de la to
nant lieu à des émanations marécageuses et malsaine
contrée, il importe de les combler soit au moyen de
soit en y dirigeant un cours d'eau.

L'extraction se fait pendant l'été, car les eaux
basses à cette époque, le terrain présente par
plus grande consistance, ce qui facilite le travail.

A Rothau, dans le département des Vosges, u
coupe par jour 3500 mottes de tourbe, dont la longu
$0^{m}31$, et la largeur et l'épaisseur de $0^{m}11$. On estim
prix de revient d'un mètre cube qui pèse 360 kilogr

Extraction.....	of.93c.
Dessiccation.....	0.40
Frais généraux.....	0.07
Total....	1.40

A Crouy-sur-Ourcq près de Meaux, les frais d'ex
de la tourbe mousseuse se composent ainsi :

Extraction et premier empilage de 1000 mottes..	
Emmagasinage et empilage en grands tas.....	
Paille pour recouvrir la tourbe.....	
Total.....	

La tourbe pèse au millier 300 kilogrammes, et
cube, 250 kilogrammes ; le prix est donc :

Par 100 kilogrammes.....	of. 667 m
Par mètre cube.....	1. 667

L'exploitation de la tourbe compacte de la même
est plus dispendieuse ; elle se répartit ainsi :

Extraction et premier empilage de 1000 mottes.	
Emmagasinage et empilage en grands tas.....	
Total....	

Les mille mottes pèsent moyennement après une de
de dix-huit mois, 315 kilogrammes, et le mètre cube
kilogrammes ; le prix est donc :

Par 100 klogrammes.....	of.87
Par mètre cube.....	2 75

Les couches de tourbe du Fichtelgebirge (Bavièr
la puissance varie de 2 mètres à $3^{m}50$, s'exploite
manière beaucoup plus économique. Les ouvriers so

la tâche, ils reçoivent 13 centimes par mètre cube de tourbe extraite : on évalue la quantité de tourbe qu'ils ont extraite en mesurant l'avancement de la taille et l'épaisseur de la couche : ce mode d'évaluation est très commode et d'une vérification facile.

Les femmes et les enfans employés à la dessiccation reçoivent de 1 à 55 centimes par jour. Le maître tourbier qui surveille le travail est payé 1 fr. 35 centimes, pendant tout le temps de l'exploitation.

On estime ainsi le prix d'un mètre cube de tourbe propre à être vendue :

Extraction.....	0f.36
Dessiccation.....	0.23
Entretien des outils.....	0.02
Surveillance.....	0.16
Frais généraux d'administration...	0.05
Total....	0.82

Ce prix n'est quelquefois que de 75 centimes ; le mètre cube se vend 1 fr. 10 cent. La pesanteur de la tourbe dépend de sa position dans la tourbière : le poids d'un mètre cube de tourbe supérieure compacte, et sans intervalles, varie de 285 à 590 kilogrammes.

Les principales tourbières exploitées, sont celles de la Hollande, de l'Allemagne, de l'Ecosse, de l'Irlande ; plus de la dixième partie du sol de cette dernière contrée est recouverte de tourbières.

L'extraction de la tourbe donne lieu, en France, à un grand développement de travaux : plus de 50,000 ouvriers sont employés à l'exploitation de 2280 tourbières, produisant annuellement 1,482,366 mètres cubes de tourbes, dont le prix moyen est de 3 fr. 10 cent. Il existe en outre 417 tourbières non exploitées.

Les départemens qui contribuent dans la plus grande proportion à la production de la tourbe, sont dans leur ordre d'importance, la Somme, le Pas-de-Calais, la Manche, la Moselle, l'Oise, l'Aisne, la Seine-et-Oise, le Nord, l'Isère, le Bas-Rhin, le Doubs, l'Aube, les Vosges et les Ardennes. Le tableau suivant indique tous les départemens qui contiennent des tourbières, le nombre de ces tourbières, le produit de leur exploitation, et le prix de la tourbe extraite, et sur la tourbière.

DÉPARTEMENS.	NOMBRE DES TOURBIÈR			
	COMMUNALES.		PARTICULIÈRE	
	exploi tées.	non expl.	exploi-tées.	no exp
Ain	»	»	1	»
Aisne	32	»	117	»
Ardennes	»	»	40	»
Aube	5	»	16	»
Calvados	»	»	19	»
Cantal	19	»	42	»
Charente	»	»	1	1
Charente-Inférieure	»	»	29	»
Côte d'or	»	»	»	2
Doubs	41	1	23	»
Eure	1	5	»	»
Eure-et-Loir	»	15	»	178
Indre	»	»	1	»
Isère	24	»	»	»
Jura	21	2	41	2
Landes	2	10	6	»
Loire Inférieure	22	44	»	»
Manche	»	10	»	»
Marne	»	»	37	»
Moselle	1	1	58	1
Nord	11	»	37	1
Oise	8	»	127	»
Orne	1	»	1	»
Pas-de-Calais	52	6	539	15
Puy de Dôme	3	»	63	»
Pyrénées (Basses)	»	»	1	»
Rhin (Bas)	10	2	196	88
Rhin (Haut)	8	»	»	»
Saône (Haute)	19	5	44	6
Seine-et-Marne	1	»	2	1
Seine-et-Oise	»	»	200	»
Seine-Inférieure	»	»	7	»
Somme	70	»	226	»
Vienne (Haute)	»	»	1	»
Vosges	24	16	29	5
Yonne	»	»	»	»
Totaux et moyennes	375	117	1,940	3

BRE. matif s IERS yés	TOURBE EXTRAITE.				
	QUANTITÉ.		VALEUR.	PRIX MOYEN.	
	Poids.	Volume.		du qui. métr.	du stère.
	Quint. mét.	stères.	Francs.	fr. c.	fr c
16	8,000	3,200	6,400	0. 80	2. 00
10	256,971	82,990	213,619	0. 83	2. 57
50	62,854	21,200	46,986	0. 74	2. 22
11	92,360	23,090	61,718	0. 67	2. 24
57	6,270	2,850	8,550	1. 36	3. 00
99	20,550	6,850	20,550	1. 00	0. 33
6	1,500	600	1,050	0. 70	1. 75
10	19,950	8,404	25,410	1. 26	2. 99
	«	»	»	»	»
15	108,459	52,880	68,211	0. 63	1. 29
5	1,050	345	1,339	1. 30	3. 90
	»	»	»	»	«
12	2,845	948	1,140	0. 40	1. 29
10	165,000	110,000	165,000	1. 01	1. 50
10	42,607	19,264	25,823	0. 60	1. 34
70	19,120	11,257	14,846	0. 77	1. 32
00	411,279	133,534	534,136	1. 30	4. 00
	»	»	»	»	«
52	340,400	85,100	294,850	0. 87	3. 46
58	8,919	2,559	5,171	0. 58	2. 02
99	182,142	47,919	137,982	0. 76	2. 88
15	280,495	75,654	239,379	0. 85	3. 10
2	8,500	1,800	6,800	0. 80	3. 81
18	860,233	160,054	679,552	0. 79	3. 00
12	6,680	2,227	6,680	1. 00	0. 33
4	1,000	800	330	0. 80	2. 42
38	130,886	37,993	115,814	0. 89	3. 05
17	8,006	2,909	3,945	0. 50	1. 35
16	39,365	8,510	29,406	0. 75	3. 46
11	3,300	1,100	3,960	1. 20	3. 60
92	218,080	60,232	261,696	1. 20	4. 34
10	15.729	5,615	17,966	1. 14	3. 20
17	1,848,710	490,858	1,512,930	0. 82	3. 08
10	3,000	1,200	2,700	0. 90	2. 25
90	71,117	20,426	59,500	0. 83	2. 92
	»	«	«	«	«
13	5.243,357	1,482,366	4,573,399	0. 87	3. 09

§ II. — EXPLOITATION PAR TRAVAUX SOUTE

Lorsque le gîte est recouvert d'une trop gra
de terre pour qu'on puisse l'exploiter avec avan
vert, l'exploitation se fait par travaux souterrains
à employer varie alors suivant la puissance et l'i
gîte ; mais quelle que soit celle qu'il convienne
y a certaines règles générales dont on ne doit ja
dans la conduite des travaux.

Il faut toujours commencer par exploiter les m
éloignés, afin de ne pas être obligé de revenir da
travaux.

Les ouvrages doivent être disposés de telle
transport des matières dans l'intérieur puisse se
dément, et que leur extraction à la surface ne
jétie à des inconvéniens et à de grandes dépense

Ces ouvrages doivent aussi être établis de man
curer un bon airage ; car, sans cette condition,
d'exploitation possible.

Il faut réunir en un même point le plus gr
d'ouvriers possible, sans qu'ils se gênent mutu
travaux avancent ainsi plus vite, et on a l'avan
miser les lumières, et de rendre la surveillance
Les chantiers d'abattage seront aussi, autant
dans le voisinage les uns des autres.

Il faut aussi exploiter un même point le plus
et ne le quitter qu'après l'avoir entièrement épu
nière à enlever le boisage pour le faire servir ail
tefois les circonstances le permettent.

On doit enfin adopter les dispositions qui ren
port intérieur le plus court et le plus facile, et
que les eaux se réunissent en un point commu
puissent s'écouler d'elles-mêmes au jour, ou é
avec facilité.

Quant au choix à faire entre les diverses métho
tion, il dépend, comme nous l'avons dit, de la puiss
clinaison du gîte, mais il y a cependant quelques
qui peuvent influer sur ce choix. Ainsi il faut av
circonstances de localités, aux prix des travaux

de muraillement, aux accidens du gîte, à la consistance du terrain dans lequel il se trouve, enfin aux difficultés que peuvent présenter les travaux pour l'épuisement et l'airage. Ce n'est qu'après avoir mûrement examiné toutes ces considérations, variables d'ailleurs suivant les localités, qu'on pourra se décider à adopter telle ou telle méthode d'exploitation.

Nous classerons les différentes méthodes d'exploitation d'après la puissance du gîte, et nous distinguerons :

1° Les filons qui n'ont pas plus de deux mètres de puissance;

2° Les filons ou masses dont la puissance excède deux mètres.

EXPLOITATION DES FILONS DONT LA PUISSANCE EST INFÉRIEURE A DEUX MÈTRES.

Différentes méthodes sont applicables dans ce cas, suivant l'inclinaison du filon.

Si l'inclinaison est comprise entre 45° et 90°, on peut employer :

1° la méthode par gradins droits ou descendans ;

2° la méthode par gradins renversés ou montans.

Si au contraire elle est comprise entre 0° et 45° on peut employer :

1° la méthode par gradins couchés ;

2° la méthode par grandes tailles ;

3° la méthode par galeries et piliers.

Méthode par gradins droits. (Fig. 26) — Après avoir divisé le gîte en massifs parallèlipipédiques, au moyen de galeries d'allongement ouvertes à différens niveaux, et de puits de communication percés suivant la pente du filon, on procède à l'enlèvement des massifs ainsi formés.

Un premier mineur placé en *a* sur un échafaud établi dans le puits à deux mètres au dessous de sa face supérieure, enlève un parallèlipipède de deux mètres de hauteur et de huit à dix mètres de longueur; un second mineur se place alors en *b*, à deux mètres au-dessous du premier, et enlève un second parallèlipipède ; lorsqu'il a avancé de huit à dix mètres, un 3me mineur se place en *c*, puis un quatrième mineur attaque un quatrième parallèlipipède, et ainsi de suite.

Ce travail présente comme on le voit l'image d'un escalier à *grandes marches*, servant à attaquer le filon sur un grand

nombre de points, sans que les ouvriers se gênent mutu ment ; il a l'avantage d'offrir toujours le massif à abattr gagé sur deux faces ; l'ouvrier travaille sur le filon dan position commode, et n'a pas à craindre les éboulemen parties supérieures.

A mesure que le mineur s'éloigne du puits, il dispos fort boisage ou plancher correspondant au sol de chaqu din, et sur lequel il entasse les déblais provenant de l'abat ce boisage sert en même tems à soutenir les parois du f De distance en distance on ménage de petites voies de ro dont on établit la communication avec le gradin corre dant, à l'aide d'un plancher amovible. La circulation d vriers se fait au moyen de petites échelles placées cont face verticale des gradins.

C'est ainsi qu'on arrive à vider toute la masse du fil la remplacer par des déblais dans lesquels sont ménag passages où l'air circule librement sous des boisages qui rent la solidité des travaux.

Méthode par gradins renversés (Fig. 27). — Cette mé diffère de la précédente en ce que le travail a lieu de h haut. Un premier mineur placé en *a* sur un échafaud établ le puits au niveau du toit de la galerie GG, avec laqu communique, abat un parallèlipipède de deux mètre hauteur et de huit ou dix mètres de longueur ; un se mineur se place alors à deux mètres au-dessus du premi neur, et abat un second parallèlipipède ; puis un troi mineur attaque un troisième massif et ainsi de suite, de sorte que l'ouvrage présente l'image d'un escalier d marches seraient vues en dessous.

On soutient les parois du filon au moyen de pièces d placées perpendiculairement aux plans de ces parois. aux déblais, on les entasse sur un plancher établi sol au-dessus de la galerie inférieure ; on peut même se une voûte à ce plancher ; c'est ce qu'on fait aux m Freyberg. On commence par pratiquer à la partie du puits une excavation horizontale dirigée dans tailles à établir, et d'une hauteur égale à celle trois gradins ; puis on muraille en voûte presc l'on charge de déblais. On commence alors les

loignent du puits, on continue le muraillement
lle sorte qu'il en résulte bientôt une galerie in-
lage, muraillée sur toute sa longueur. On
fois au milieu des déblais, de petites ouver-
illes on fait descendre le minerai dans la gale-

éblais sont en quantité suffisante pour former
levé, le mineur peut se placer sur les déblais
dans le cas contraire il se place sur un plan-
l avance en même tems que son entaille.
obligé d'entailler la roche qui encaisse le filon,
l'ouvrage une largeur convenable pour le tra-
on peut, si la roche est bien distincte du filon,
dépouiller le filon, c'est-à-dire entailler la
it sur une certaine étendue, et l'on opère en-
e la poudre, l'abattage du filon, qui est ainsi
facile par ce dépouillement. On a de plus l'a-
ir le minerai sans mélange de matières pier-
t s'attacher autant que possible à opérer le
u filon, afin de faciliter le triage des mine-

t ces deux méthodes; on voit qu'elles ont des
inconvéniens particuliers, qui doivent faire
l'autre, suivant les circonstances.
e en gradins droits, le mineur se trouve dans
s commode, et peut travailler plus aisément;
arfaitement en sûreté, mais aussi il est obligé
r soutenir les déblais, une énorme quantité de
ve perdue à jamais.
e en gradins renversés, le mineur travaille
n plus gênante; mais le poids des masses fa-
: il emploie moins de bois, et parconséquent,
notable sous ce rapport; mais cette méthode
vénient de rendre le triage difficile; car le mi-
fragile que les gangues, se brise en tombant
avec lesquels il se mêle, et, sans les plus mi-
tions, on est exposé à en perdre une grande

savantage, cette méthode est plus générale
ue la méthode par gradins droits. Elle est

employée pour l'exploitation des filons de Poullaouen, [illegible] Pontgibaud en France, pour celle de la plupart des fil[illegible] Cornwall et de la Saxe. Au Hartz, on combine les deux [illegible] thodes, en exploitant par gradins droits les parties inférieu[illegible] et par gradins renversés les parties supérieures.

Les filons de plomb des mines de Villefort, sont exp[illegible] par une méthode qui a la plus grande analogie avec les [illegible] dins renversés; on donne à ce travail le nom de *kasths*.

On commence par diviser le gîte en massifs, au moye[illegible] galeries d'alongement de 2 mètres de hauteur et de 1m3[illegible] largeur, et de puits de communication placés à 60 mètr[illegible] distance; ces puits ont 25 mètres de hauteur, 1m33 d[illegible] geur perpendiculairement aux parois du filon, et 3m33 [illegible] l'autre sens, y compris un compartiment de 1m33 o[illegible] place les échelles.

Pour enlever ensuite un massif, les ouvriers se place[illegible] la galerie inférieure à ce massif, sur des planchers por[illegible] des solives appuyées dans des entailles, et ils attaquent [illegible] fond de la galerie, de manière à doubler la hauteur de [illegible] galerie. On établit alors sur toute la galerie inférieur[illegible] plancher solide dans lequel on laisse un trou de décha[illegible] une ouverture pour le passage des ouvriers. Ceux-ci, [illegible] sur le plancher, continuent à abattre au-dessus d'eux, e[illegible] mant des gradins renversés. Au premier triage qui s'ex[illegible] dans les kasths, on laisse toutes les parties stériles, qui [illegible] sent pour exhausser continuellement les ouvriers.

On exploite ainsi la masse comprise entre deux p[illegible] deux galeries; on laisse des massifs près du puits et de la [illegible] rie supérieure, pour lier les parois du filon; on en laisse [illegible] quelquefois au plafond de la galerie inférieure, quand l[illegible] est très large.

Méthode par gradins couchés. — Cette méthode est [illegible] cialement en usage dans les mines de cuivre du comt[illegible] Mansfeld; elle ne s'emploie que pour l'exploitation des [illegible] d'une très faible puissance.

Après avoir divisé le gîte en massifs, au moyen de ga[illegible] d'alongement et de puits inclinés ou galeries montantes [illegible] à 25 mètres de longueur, percées suivant l'inclinaison du [illegible] ou si cette inclinaison est trop rapide, suivant une ligne i[illegible] médiaire entre la direction et l'inclinaison. On place alor[illegible]

premier mineur à l'extrémité inférieure de la galerie montante, et celui-ci pousse une taille suivant la direction du gîte; quand il a avancé de quelques mètres, un second mineur commence une seconde taille au-dessus de la première; puis un troisième ouvrier se place au-dessus du second, de telle sorte que l'ouvrage a bientôt l'aspect de gradins plus ou moins couchés, suivant que le gîte est plus ou moins incliné.

La hauteur des tailles varie de 0^m70 à 0^m85, suivant la puissance du gîte. Le mineur ne peut travailler que couché sur le côté, principalement dans les parties peu inclinées de la couche, c'est ce qui a fait donner à cette méthode le nom de *travail à cou tordu*. Pour opérer l'arrachement du minerai, l'ouvrier ayant une planche attachée le long de la cuisse droite, et une autre sous le bras, se couche sur le côté; puis à l'aide du pic, il entaille le mur de la couche sur une hauteur de quelques centimètres, et une profondeur d'environ deux mètres; et il abat le schiste au moyen de la poudre lorsque la dureté l'exige, ou dans le cas contraire, avec des coins chassés entre la couche exploitable et son toit. A mesure qu'il avance, le mineur soutient le toit derrière lui par des étais, et remblaie les vides avec les déblais qu'il retire, en ménageant cependant les voies nécessaires pour le roulage.

Les ouvriers qui opèrent le roulage sont aussi obligés de ramper sur le côté, en tirant un chariot ou chien rempli de minerai, qui est attaché à leur pied gauche. Ils descendent ainsi le minerai dans la galerie inférieure, d'où ils le mènent ensuite commodément au puits d'extraction.

C'est ainsi qu'on exploite les couches de schiste cuivreux du pays de Mansfeld, dont la puissance varie de 0^m30 à 0^m50. On emploie de même le travail à cou tordu pour l'exploitation de la couche de marne plombifère de Tarnowitz.

Méthode par grandes tailles. — Cette méthode, totalement différente de celles que nous venons d'exposer, est applicable à l'exploitation des gîtes peu inclinés d'une faible épaisseur, et qui présentent des déblais en quantités assez considérables. On divise le gîte, comme précédemment, en massifs dont la longueur dépend du nombre d'ouvriers qu'on peut faire travailler ensemble, et l'on enlève ensuite chacun de ces massifs tout à la fois. Les ouvriers placés à deux ou trois mètres l'un de l'autre avancent *en même tems* et opèrent l'abattage sur toute

la ligne ; ils font le triage des matières stériles qu'ils e derrière eux, de manière à en former une sorte de mur tient le toit de la couche. On laisse entre le front de les déblais une distance de quatre ou cinq mètres ; ma assurer la solidité, on place quelques lignes de boisag enlève à mesure qu'on avance, en les remplaçant par blais. Ces tailles ont souvent une longueur de 100 150 mètres ; dans ce cas il est nécessaire de ménager çant les déblais, de petites voies pour le roulage.

Si l'inclinaison du gîte était assez forte pour gêner vriers dans leur travail, on placerait le front de la ta quement ; on préfère quelquefois, dans ce cas, opére tage en descendant. Si la masse présente des fissures les, on place le front de la taille dans la directio fissures, qui facilitent notablement l'abattage. Lorsq contre dans le gîte quelques parties stériles, on peu y toucher et les laisser comme piliers.

Cette méthode, très expéditive en ce qu'elle perm ployer un grand nombre d'ouvriers à la fois, et q force d'avancer tous du même train, ne peut s'empl avantage que pour des substances peu dures ; car el convénient de n'offrir la masse à abattre, dégagée qu seule face.

On exploite ainsi par grandes tailles, la couche d de Tarnowitz en Silésie. On divise le gîte en massifs 100 mètres de longueur, puis vingt-quatre hommes front sur la face d'un massif, avancent tous ensemble quant d'abord la couche avec le pic sur une hauteur ques centimètres dans sa partie inférieure, puis op battage des parties supérieures, soit à l'aide du pi l'aide de la poudre.

Méthode par galeries et piliers. — Cette méthode diviser le gîte, comme précédemment, en massifs qu' ensuite en ménageant des pleins ou piliers capables d les vides ; pour cela on perce dans le massif à une distance l'une de l'autre, des galeries parallèles qu'o par d'autres galeries perpendiculaires, en laissant entre elles un certain intervalle. On voit qu'on ainsi une série de piliers qui assureront la solidité de *tation.* Les dimensions de ces piliers dépendent d

stance du gîte et de son inclinaison; leur plus grande longueur est dans le sens de l'inclinaison.

Cette méthode est une des plus simples; mais elle a l'inconvénient d'occasioner la perte d'une grande partie de la substance exploitable. Par suite on ne doit l'employer que pour l'exploitation des substances d'une faible valeur, qui n'offrent que peu ou point de déblais, et pour lesquelles il y aurait désavantage à remplacer les piliers par un boisage ou par des remblais amenés de la surface.

On exploite ainsi la plupart des minerais de fer en couches; mais, pour éviter autant que possible la perte du minerai, on ménage les piliers dans les parties les plus pauvres, en perçant les galeries dans les parties les plus riches, disposition qui donne nécessairement aux travaux une grande irrégularité.

EXPLOITATION DES GÎTES QUI ONT PLUS DE 2 MÈTRES DE PUISSANCE.

Les méthodes exposées jusqu'à présent pour l'exploitation des gîtes d'une faible puissance, sont simples et d'une application facile, quelle que soit du reste l'inclinaison du gîte; mais il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit d'exploiter des gîtes d'une puissance considérable; les difficultés se font alors sentir, et d'autant plus fortement que le gîte présente moins de consistance. Par suite on est conduit à diviser les gîtes de cette classe en deux espèces: 1° les gîtes solides et consistans; 2° les gîtes peu consistans et éboulueux.

Deux méthodes sont applicables dans le premier cas, où la facilité de l'abattage est surtout ce qu'on doit chercher, sans nuire toutefois à la solidité des travaux.

1° La méthode par *ouvrages en travers;*

2° La méthode par *galeries et piliers.*

Dans le second cas, où l'abattage s'opère avec la plus grande facilité, on peut employer deux méthodes.

1° La méthode par *éboulement;*

2° La méthode par *piliers et remblais.*

Méthode par ouvrages en travers. — Cette méthode, qui offre la plus grande sécurité et qui a l'avantage de pouvoir enlever toute la matière exploitable, est employée depuis un temps immémorial pour l'exploitation des filons puissans de la Hongrie.

On va rejoindre le gîte au point le plus bas où l'on
établir actuellement l'exploitation, soit par une gale
traverse aboutissant au jour, soit par un puits ouvert d
du mur et par une galerie de traverse menée du fon
puits. Arrivé sur le mur M du gîte (fig. 28, 30), on pous
galerie d'alongement G G, et l'on entaille en partie s
sur le mur, afin de pouvoir par la suite y établir soli
des canaux de bois pour la conduite des eaux. C'est à
de cette galerie qu'on attaque le filon; on ouvre des
a a a, de 3 mètres de largeur, en laissant entre elles l
valle nécessaire pour placer trois autres tailles *b*, *c*, *d*.
neurs coupent ainsi le filon en travers, et le percent ju
toit, en boisant avec soin à mesure qu'ils avancent. Le
rai est trié sur place, puis transporté dans la galerie
gement, d'où on le fait parvenir au jour. Ces tailles acl
on se retire en enlevant le boisage et remblayant avec l
blais; si l'on prévoit qu'on devra un jour exploiter d
profondeur, il faut disposer les déblais sur des pièces d
établies en travers sur le sol, et qui serviront de cha
aux étais qu'on placera en sous-œuvre quand on exploit
massif inférieur. Cette précaution permettra d'enlever t
massif, ce qu'on ne pourrait faire sans danger, si les d
recouvraient immédiatement le sol de ce premier étag
laisse un intervalle de quelques centimètres entre les d
et le plafond des tailles, afin de faciliter l'abattage da
tage supérieur.

Lorsque les tailles *a*, *a*, *a*, sont complètement rembl
on ouvre d'autres tailles *b*, *b*, en laissant de même entr
une distance de trois tailles; on les boise et on les re
comme les premières. En continuant ainsi on voit qu'on
vera à enlever toute la tranche de minerai du premier é
et à la remplacer par une tranche de déblais. Lorsqu
rencontre dans le gîte des parties stériles, on peut to
autour, et les laisser pour piliers.

Pendant qu'on exploite un premier étage, il faut pré
l'exploitation de l'étage supérieur : pour cela, on pe
bas en haut, sur le mur du gîte, des puits *p*, *p'*, et l'o
duit à partir de ces puits, une galerie d'alongement G
placée immédiatement au-dessus de la galerie inférieur
ouvre ensuite des tailles *a a'*... *b b'*... *c c'*... *d d'* (fig. 2

'exploitation des tailles correspondantes du premier
terminée. On procède de même pour l'exploitation
sième, d'un quatrième étage, et ainsi de suite.
rie inférieure G G sert de galerie de roulage pour les
périeurs; on la conserve ordinairement pour dix éta-
elle doit être solidement boisée, et il convient même
ler à sec le côté opposé au mur du filon, et d'établir
uraillement de fortes traverses destinées à prévenir
ent des déblais. Le minerai des étages supérieurs
la galerie de roulage par les puits ou trous de dé-
p' qui doivent être solidement boisés ou muraillés à

éthode présente des avantages sensibles sous plu-
ports : 1° on peut extraire tout le minerai, en ne
ur piliers que les massifs stériles; 2° le mur et le
t jamais à découvert que sur une longueur de deux
tres, on n'a pas d'éboulement à craindre de ce côté;
ge met l'ouvrier en sûreté pendant qu'il travaille,
lai assure la solidité des travaux; 4° il y a économie
puisqu'on peut toujours enlever les étais pour les
r ailleurs; 5° enfin l'abattage s'opère avec facilité
asses qui se trouvent dégagées sur deux faces au
souvent sur trois et même quatre faces.

la sûreté de ce travail dépend du remblaiement
s vides, on pourrait, si la mine ne fournissait pas des
quantité suffisante, percer dans la roche stérile une
ne certaine longueur; puis à l'extrémité de cette
ratiquer une excavation ou vaste chambre, dans
se procurerait des déblais par éboulement.

par galeries et piliers. — Cette méthode consiste
gîte en étages, au moyen de galeries d'alongement
différens niveaux; puis à exploiter chacun de ces
deux systèmes de galeries se croisant à angle droit,
à laisser des piliers dans la masse. La distance des
end du plus ou moins de consistance de la masse; il
le soin de donner aux galeries une direction telle,
liers des différens étages se correspondent exacte-
s tard, on pourra enlever une partie de ces piliers,
nçant par le haut.

éthode, qui a le désavantage de produire une grande

perte de la matière exploitable, n'est applicable qu'a
stances de peu de valeur, et qui ne fournissent qu'une
quantité de déblais. On exploite ainsi la plupart des n
de fer et les grandes masses de sel gemme.

A Stahlberg (Allemagne), on exploite ainsi un puiss
pôt de fer carbonaté; on donne aux galeries jusqu'à 7
de hauteur, et le travail est disposé dans chaque galer
gradins d'un mètre de hauteur.

On exploite de même le stockwerck d'Altenberg en
on pratique de vastes chambres séparées les unes des
par des piliers de trois à quatre mètres de diamètre. Ces
bres qui ont la forme de voûtes, atteignent quelquef
dimensions effrayantes; leur excavation se fait à l'aide
On établit pour cela sur le sol, un bûcher formé de lit
zontaux et disposés en croix; la flamme vient frapper
le sommet de la voûte et fait éclater la roche. Lorsq
enlevé toutes les parties détachées par le feu, on éta
second bûcher, et ainsi la voûte s'élève graduellement
hauteur considérable; en même tems, on exhausse le s
que la flamme soit toujours à la même distance du faît
voûte, et par conséquent puisse avoir toute son actio
dispose les bûchers pendant la semaine, et le samedi on
le feu; on les laisse ainsi brûler jusqu'au lundi; lors
combustion est achevée, on s'occupe de détacher les
rais, d'en faire le triage, et d'établir de nouveaux bû
Quelques-unes de ces chambres sont excavées à l'aid
poudre, mais on préfère généralement le travail par l
qui présente une économie de moitié sur le travail à l
dre; c'est ce qu'il est facile de voir d'après les nombres su

Dans le travail à la poudre, deux hommes exploit
mètre cube en 16 jours 3/4, et les frais sont de 35 fr.
se répartissant ainsi :

Main d'œuvre.....	21 f.	98 c.
Huile.....	4	93
Poudre.....	6	02
Réparation d'outils.	3	05
	35 f.	98 c.

Dans le travail par le feu, deux hommes exploitent
tre cube en 7 jours 3/4, et les frais qui s'élèvent à 18 fr.
se composent des quantités suivantes :

Main-d'œuvre.....	10 f.	15 c.
Huile.....	2	27
Poudre.....	2	44
Bois.....	2	03
Réparation d'outils.	1	34
	18 f.	23 c.

ode par éboulement. — Cette méthode, qui est appli- aux minerais friables ou ébouleux, est employée à pour l'exploitation d'une couche de schiste alumineux nclinaison est de 70°, et la puissance de 15 à 20 mètres. 33 représente le plan de cette exploitation, et la fig. st la coupe.

uits est placé hors de la masse à exploiter du côté du u pratique dans la partie supérieure, à peu de distance rface, une galerie de traverse qui vient couper la cou- mur, et qu'on prolonge jusqu'au toit; on pousse en- long du mur une galerie d'alongement jusqu'à une de 100 mètres environ de chaque côté de la galerie rse; cette galerie sert à établir les chantiers d'abat- our cela, des mineurs placés aux extrémités de cette d'alongement, ouvrent une première taille de 2 mètres eur qu'ils poussent jusqu'au toit de la couche, en boi- ec soin derrière eux; cela fait, on enlève les étais, en çant par l'extrémité, et l'on provoque ainsi des ébou- , qui se propagent jusqu'à une hauteur de 4 mètres au- du plafond de la galerie; les mineurs recueillent les s à mesure qu'elles tombent, et les transportent au r la galerie d'alongement. On ouvre ensuite une se- aille à côté de la première, en laissant entre elles un d'un mètre environ d'épaisseur; on opère dans cette traverse de la même manière que dans la première, et tinue ainsi jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la galerie de tra- incipale, qui part du puits. L'exploitation se trouvant rminée à ce premier niveau, on ouvre dans le puits, tres au-dessous, une seconde galerie de traverse qu'on e jusqu'au toit de la couche; puis on pratique sur le e galerie d'alongement qu'on prolonge de chaque côté raverse, et l'on répète dans ce second étage ce qu'on a s le premier. On conçoit qu'en continuant ainsi à éta- nouveaux *étages* d'exploitation de 6 mètres en 6 mè-

tres de distance, et pratiquant des tailles transversales du to au mur, on opérera l'exploitation complète de la couche.

Ce travail présente une économie notable de main-d'œuv et de boisage; mais il exige d'être conduit avec les plus gra des précautions, pour éviter les accidens auxquels il peut do ner lieu; il a en outre l'inconvénient de permettre aux eau de la surface de s'introduire dans les travaux, et de rend difficile le triage du minerai, qui se trouve mélangé avec un énorme quantité de matières stériles.

Par suite de l'imprudence avec laquelle ont été conduits l anciens travaux de la mine d'Altenberg, il s'est formé u vaste abîme,; on a tiré parti de cette circonstance pour explo ter par la méthode d'éboulement la partie située au-desso de cet abîme : on pratique au milieu des décombres des cham bres qu'on soutient de tous les côtés par une forte charpente sous laquelle l'ouvrier déblaie les blocs de minerai à mesur qu'ils se présentent; on les brise à l'aide du pic s'ils sont tro volumineux. On peut ainsi obtenir des quantités considérable de minerai; mais pour éviter d'attaquer une roche qui ne s rait pas métallifère, ou qui serait trop pauvre pour payer l frais d'exploitation, on soumet de tems en tems à un ess mécanique quelques fragmens pris dans la masse.

Cet essai, qui se fait dans la mine même, consiste à broy sur une table de granite un morceau de roche d'un volum connu, à laver dans une sébile de bois la matière broyée, à estimer d'après le résidu de minerai d'étain obtenu, la quan tité d'étain métallique qu'on peut espérer d'un volume conn de roche métallifère.

Lorsque les chambres d'un étage cessent de fournir du m nerai, on en pratique de nouvelles dans un étage inférieu On a ainsi établi treize étages d'éboulement.

Deux hommes exploitent un mètre cube en 2 jours 1/2, les frais d'exploitation sont de 7 fr. 10 cent. savoir :

Main-d'œuvre	3f. 78 c.
Huile	0 76
Poudre	0 16
Bois	2 05
Réparations d'outils	0 35
	7f. 10 c.

En comparant ces chiffres avec ceux indiqués ci-dessus no

les frais du travail à la poudre et du travail par le feu, également employés à Altenberg, on voit que la méthode d'éboulement présente un grand avantage sous le rapport de l'économie.

Méthode par piliers et remblais. — Cette méthode consiste à attaquer le gîte au point le plus bas, en ouvrant à ce niveau un étage de deux mètres de hauteur, dans lequel on pratique des galeries parallèles séparées par un massif intermédiaire qu'on laisse pour pilier. L'ouvrier boise les tailles à mesure qu'il avance, mais arrivé à l'extrémité, il enlève le boisage et comble les vides au moyen des déblais. Lorsque l'exploitation est terminée à ce premier niveau, on ouvre immédiatement au-dessus, un second étage dans lequel on procède de la même manière, et l'on continue à s'élever ainsi d'étage en étage jusqu'à ce qu'on atteigne la limite du champ d'exploitation. Les déblais d'un étage inférieur pourront servir à diriger le percement des galeries de l'étage supérieur, de telle sorte que les piliers de cet étage correspondent exactement à ceux de l'étage au-dessous.

Au bout de quelque tems, lorsque les déblais entassés dans les vides auront acquis une consistance suffisante, on pourra reprendre les travaux et enlever, en suivant la même marche, les massifs laissés pour piliers.

C'est ainsi qu'on exploite aux environs de Cologne, des couches à peu près horizontales de pouddingue et de grès peu consistans, et entre lesquelles se trouve disséminée de la galène en assez grande abondance. Le minerai est cassé, trié et lavé dans la mine même, et les déblais provenant de ces opérations servent au comblement des vides.

Aux mines d'Almaden (Espagne), on exploite deux filons de cinabre presque verticaux, et dont la puissance, qui est moyennement de 8 mètres, s'élève parfois à 12 ou 15 mètres. Comme le gîte est très riche et que la substance exploitable a une très grande valeur, on est intéressé à enlever la totalité du minerai. Ces mines ont été visitées par M. le Play, auquel nous empruntons la description que nous allons donner ici de la méthode d'exploitation suivie à Almaden.

Les filons sont divisés par des galeries d'alongement percées dans la direction du gîte, en massifs épais de 28 à 30 *varas*, (1 vara = 0^m835) : ceux-ci sont tous exploités de la même manière; il *suffit donc* de décrire le mode de préparation et *d'exploitation de l'un* de ces massifs.

Lorsqu'on a foncé le puits à la profondeur à laquelle on veut établir un niveau, le 8e par exemple, on commence à percer dans le gîte une galerie d'alongement à peu de distance du mur, ou même au contact de celui-ci, en laissant par conséquent, entre cette galerie et le toit, une grande épaisseur de minerai. Pendant ce tems on continue le percement du puits, jusqu'à ce que l'on soit parvenu à la profondeur du 9e niveau, où l'on commence une nouvelle galerie. Dans le même tems encore, on commence l'exploitation du minerai situé au-dessous du 8e niveau, en pratiquant du mur au toit, perpendiculairement à la direction du gîte, une série de tailles larges de 4 varas, et séparées par des massifs de même largeur qu'on laisse d'abord intacts.

Comme on se trouve peu gêné par les eaux dans les niveaux inférieurs, on peut ainsi approfondir ces tailles jusqu'à la galerie inférieure, qui se poursuit en même tems que ces tailles en descendant. Ce travail achevé, on a enlevé la moitié de la masse du filon entre les deux niveaux, et les parois du gîte restent soutenues par des massifs intacts de minerai. C'est alors que commence une seconde partie de l'exploitation; elle se compose de deux opérations que l'on mène de front: le muraillement et l'enlèvement des massifs qui avaient été ménagés jusque-là.

Ce double travail s'exécute en remontant de la manière suivante: on pratique au 9e niveau, dans le toit et dans le mur, au-dessus de chacune des tailles pratiquées précédemment, deux entailles sur lesquelles on fonde les extrémités d'une voûte qui est destinée à supporter un massif de maçonnerie, dont le volume est précisément le même que celui du massif de minerai enlevé précédemment. On élève ensuite ce mur jusqu'au 8e niveau, où il se raccorde avec un mur entièrement semblable, qui avait été construit précédemment entre le 7e et le 8e niveau. Le minerai enlevé par la taille en descendant, se trouve donc remplacé par un massif de maçonnerie qui sert définitivement de support aux parois du filon, quand on a enlevé les massifs de minerai qui restaient compris entre les premières tailles. Ces derniers sont exploités en remontant à mesure que le muraillement s'élève, en sorte que, dans cette seconde partie de l'exploitation, la somme des vides reste constamment égale à la somme des pleins.

Ainsi, après l'enlèvement d'un massif de minerai compris entre deux niveaux, celui-ci se trouve remplacé par une série de murailles de 4 varas d'épaisseur, allant du mur au toit et séparées par des vides de même volume. Ces massifs de maçonnerie sont entièrement pleins, à l'exception de petites ouvertures ménagées à chaque niveau, pour maintenir la liberté de circulation dans l'espace occupé primitivement par les galeries d'alongement.

Dans le but de ménager de plus grandes réserves en minerai, et aussi parce que le travail en remontant est plus avantageux que les tailles en descendant, on conserve souvent entre ces dernières, 12 varas de minerai intact. Mais en enlevant plus tard ces larges massifs par un travail à gradins renversés, on élève toujours les murs à la distance de 4 varas, afin qu'ils se raccordent avec ceux qui existent aux niveaux supérieurs.

En mai 1825, l'exploitation était parvenue entre le 7e et le 8e niveau. La galerie d'alongement au 8e niveau avait 35 varas de longueur, et le puits était foncé à 8 varas au-dessous de cette galerie.

En mai 1833, lorsque M. le Play visita Almaden, la principale partie de l'exploitation était dirigée sur le massif compris entre le 8e et le 9e niveau. La galerie d'alongement au 8e niveau était percée en entier; plusieurs tailles en descendant avaient dépassé la demi-distance des niveaux; enfin le puits approfondi à 27 varas au-dessous du 8e niveau, devait atteindre, 3 varas plus bas, le niveau inférieur.

Les niveaux se comptent à partir d'une galerie d'écoulement pratiquée à 52 172 varas au-dessous de l'orifice du puits. En mai 1833, la profondeur totale de ce puits était de 307 varas.

Nous terminerons ce qui est relatif à l'exploitation par travaux souterrains, en présentant ici un tableau comparatif des plus importantes mines métalliques de l'ancien et du nouveau monde.

TABLEAU comparatif des principa

	CONSOLIDATE ET UNITED MINE
	(Actuellement les plus ric Cornouailles).
Situation.	3 174 kilomètres E. de Rec
Elévation.	Elévation de la surface a niveau de la mer, 60 à 90 r fondeur des travaux au-desso de la mer, environ 418 mètr
Nature de la roche.	Schiste argileux reposant ment sur le granite, à une p de la mine. Le schiste argile par un grand nombre de filons qui ont presque la même d les filons métalliques, et qu souvent une épaisseur cons porphyre paraît, dans certain des masses irrégulières au mil argileux. Ces deux roches, le le schiste, sont traversées par quarz qui coupent aussi les f fères.
Nature du gîte.	Dans les mines dites *Cons nes*, des travaux considérable sur les huit filons suivans : le Fortune, le filon Cusvea, le le Vieux filon, le filon Tay Tregonning, le filon Martin Glover. Dans les mines dites nes, les principaux travaux o vieux filon ; on exploite en c six autres petits filons plus o ductifs. Ces deux mines renfe un grand nombre de branches

MINES TA GRANDE.	MINE DE VALENCIANA.	MINE DE HIMMELSFÜRST.
(La plus riche mine du Mexique au commencement de ce siècle).		(La plus riche mine de Saxe au commencement de ce siècle).
llement les plus ines du Mexi-		
ilomètres N. de .	1 178 kilomètre N. de Guanaxuato.	3 174 kilomètres S.-E. de Freyberg.
ion de la surface s du niveau de viron 2000 mè. du fond des u-dessus du ni- a mer, environ res.	Elévation de la surface au-dessus du niveau de la mer, 2,323 mètres. Elévation du fond des travaux au-dessus du niveau de la mer 1, 747 m.	Elévation de la surface au-dessus du niveau de la mer, 410 mètres. Elévation du fond des travaux au-dessus du niveau de la mer, 80 mètres.
argileux alter- la dolomie, et vec la grauw'a- iste est quel- composé; il re- ne roche syéniti- est dans quel- oits recouvert phyre.	Le filon de la Veta-Madre de Guanaxuato, sur lequel cette mine est ouverte, traverse à la fois le schiste argileux et le porphyre, mais il est plus productif dans cette 1re roche. M. de Humbold regarde ce schiste argileux comme un terrain de transition situé près de la limite de la formation primitive. Dans la profondeur, cette roche passe à l'état de schiste chloriteux et de schiste talqueux. Elle renferme des couches de syénite et de serpentine. Le porphyre repose sur le schiste argileux et présente la même stratification et la même direction que celui-ci.	Le gneiss primitif est la roche dominante des environs de Freyberg, et celle dans laquelle se trouvent le plus grand nombre de mines de cette contrée.
principal, ce- Veta-Grande, uve généraleé- rée en trois et quelquefois uatre. Le filon st ramifié varie ce de 20 à 25 qu'il est seul il paisseur varia- 10 mètres. Les ont *générale-*	Un filon, celui de la Veta Madre, qui est souvent séparé en trois branches dont la puissance atteint jusqu'à 40 mètres. Quand il n'est pas ramifié, sa puissance varie de 6 à 25 mètres; elle est habituellement de 14 à 16 mètres. Il est incliné vers le Sud, et il se dirige *N.-O.* et *S.-E.*	5 filons sont exploités dans cette mine. Le filon principal (Teich-Flache) a une puissance qui varie de 0 m. 50 à 1 mètre. Les autres n'ont que 0 m. 15 à 0 m. 30 d'épaisseur. Il se dirige à peu près N. et S., en plongeant vers l'Ouest, et se trouve coupé par d'autres petits filons.

	CONSOLI ET UNITED
	Les principaux filons variable de 0m 60 à 2 n'ont généralement que paisseur. Quelques-un E. et O, et d'autres se O. Les filons principa Nord et les autres ver
Minerais.	Principalement du natif, soit à l'état de vert. On y trouve aus mais pas en très grand
Richesse des minerais.	9 174 pour cent de
Nature de la gangue.	Principalement du un grand nombre de
Substances minérales qui accompagnent les minerais.	Les minerais sont g pagnés par du quarz blende et la pyrite de
Profondeur des puits principaux.	Puits de la machin tres de profondeur. F tres. La plupart des a
Galeries d'écoulement.	de chose près la mêm La galerie d'écoulen au puits de Woolf se profondeur. Celles qu autres puits se trouve
Quantité d'eau.	La quantité d'eau va litres par minute.

	MINE DE VALENCIANA.	MINE DE HIMMELSFÜRST.
		Galène argentifère, argent sulfuré, argent natif et argent rouge.
		378 à 372 p. 100 d'argent fin.
		Principalement du quarz.
	Les minerais sont généralement accompagnés par la blende, le fer spathique et une petite quantité de fer pyriteux arsénical.	
	Puits *Frankenschacht*, 300 mètres de profondeur.	
	La galerie d'écoulement qui communique au puits *Frankenschacht*, se trouve à 80 mètres de profondeur.	
	Environ 225 litres par minute.	

	CONSOLIDA ET UNITED M
Hauteur à laquelle l'eau est élevée.	Environ 420 mètres a ux *solidated*, et 200 mètres *United*.
Force motrice employée.	9 machines à vapeur, que de 14 m. 60 de dia mè
Force en chevaux.	1500 chevaux.
Frais d'épuisement.	317,500 francs par ann
Quantité de minerai extrait.	16,400 tonnes de mine quelques tonnes de miner
Produit en métal.	1517 tonnes de cuivre quantité d'étain.
Valeur.	2,995,000 francs.
Frais totaux.	2,471,500 francs, y c vance à payer aux propri
Bénéfices.	523,500 francs.
Capital de roulement.	1,875,000 francs.
Intérêts du capital de roulement	280 p. 100 après le ren premier capital.
Rapport de la dépense aux bénéfices.	78 p. 100. non compri payées aux propriétaires.
Nombre d'ouvriers employés.	Environ 2,500 dont 1,4 aux travaux souterrains.
Prix de la journée du mineur	Environ 3 fr. 75 c. par
Dépense de la poudre.	»
Emploi des minerais.	Les minerais sont vendu blies à Swansea, dans le Galles.

INES TA GRANDE.	MINE DE VALENCIANA.	MINE DE HIMMELSFÜRST.
	la communication entre cette mine et celle de Tepeyac, les eaux de cette dernière arrivèrent en assez grande abondance, et l'on estime à 500 litres par minute la quantité d'eau qu'il fallut alors épuiser.	
n 275 mètres.	567 mètres.	243 mètres.
hines à molettes.	1 machine à vapeur et 7 machines à molettes.	2 roues hydrauliques de 12 mètres 80 de diamètre chacune.
vaux. 0 fr. par année.	65 chevaux. Environ 1,000,000 fr. par année.	16 chevaux. On ne peut les déterminer exactement, mais ils paraissent peu considérables.
tonnes de mine- ent. kilogrammes fin. ,000 francs. 250 francs.	32,500 tonnes de minerai d'argent. 99,855 kilogrammes d'argent fin. Environ 15,000,000 fr. 4,972,500 francs.	650 tonnes de minerai d'argent. 2772 kilogrammes d'argent fin. Environ 450,000 fr. Inconnus.
750 francs. 000 francs.	2,972,000 francs. Inconnu mais probablement peu considérable.	Inconnus. Inconnu mais probablement peu considérable.
n 700 p. 100, remboursement ier capital. n 59 1/2 p. 100	Inconnu mais probablement très élevé.	Inconnu mais probablement très élevé.
	60 p. 100 jusqu'en 1800 et 80 p. 100 jusqu'en 1809 époque à laquelle les travaux furent arrêtés par suite de la révolution.	75 p. 100.
n 900 dont 600 loyés aux tra- terrains.	3,100 indiens et mexicains, dont 1800 sont employés aux travaux souterrains.	700 mineurs dont 550 sont employés aux travaux souterrains
1 fr. par jour.	5 à 6 francs par jour. 395,750 francs.	1 fr. 85 c. par jour. 26,750 francs.
inerais sont trai- usines de Sance-	Les minerais sont vendus aux *restacadores* et réduits soit par la fusion soit par l'amalgamation, dans les usines des environs de Guanaxuato.	Les minerais sont transportés dans les usines du Gouvernement aux environs de Freyberg, et réduits soit par la fusion soit par l'amalgamation.

EXPLOITATION DU SEL GEMME.

Le sel gemme, lorsqu'il se rencontre dans la nature en grandes masses solides et sans mélange de matières étrangères, peut s'exploiter comme toute autre roche. La méthode généralement suivie, est celle dite par piliers et galeries. C'est celle qui a été suivie à Dieuze (Meurthe), et dont nous allons donner la description.

L'exploitation est desservie par deux puits qui furent mis en communication par une galerie principale. Cette galerie (Fig. 34), qui sert de voie de roulage, a 6 m de largeur; elle est taillée en voûte de o m 70 de flèche, de manière à ce qu'il reste encore un mètre d'épaisseur de sel à la clé.

Des galeries latérales *l l l*...., ayant les mêmes dimensions, furent poussées perpendiculairement à la galerie principale, de 26 mètres en 26 mètres de distance. On recoupa ensuite ces galeries *lll*.... par des galeries de traverse *ttt*... de mêmes dimensions, parallèles à la galerie principale, et espacées aussi de 26 mètres.

Ces galeries servent à diviser la couche en massifs : l'ensemble de neuf massifs forme un groupe. Afin d'être à même d'arrêter les eaux qu'on pourrait rencontrer dans l'exploitation d'un groupe, et de les empêcher d'envahir les autres parties des travaux, on ménage autour de chaque groupe une cloison *c*, de 7 mètres d'épaisseur; toutefois on réserve, près du point de rencontre des galeries, un passage de 1 m 50 de largeur. Les groupes étant ainsi préparés, on procède à l'abattage des massifs : pour cela on perce dans chaque massif des galeries perpendiculaires l'une à l'autre, et de mêmes dimensions que les autres galeries, de telle sorte qu'il ne reste plus par chaque massif, que neuf piliers carrés de 4 m 66 de côté. Lorsqu'on a ainsi exploité tout un groupe, on abat les cloisons *c*. En continuant ainsi, on voit qu'on arrive à enlever toute la masse de sel, en laissant toutefois les piliers nécessaires pour le soutenement et la cloison qui cerne le chantier d'exploitation.

L'abattage se fait dans les tailles à l'aide de la poudre, et en établissant deux gradins droits. On commence par pratiquer à chaque gradin, au sol et sur les deux parois, des entailles auxquelles on donne en général o m 55 de profondeur. On se sert

pour cela du pic à pointe indépendante, dit pic Meynier. On abat ensuite le gradin supérieur à l'aide de la poudre, en perçant des trous de mine de $0^m 035$ de diamètre au fond, et dont la profondeur varie de $0^m 50$ à $1^m 10$; la charge est de 17,155 hectogrammes.

Quant au gradin inférieur qui se trouve dégagé en dessus, on l'abat en perçant des trous de mine de $0^m 045$ de diamètre, et dont la profondeur va jusqu'à $1^m 20$. On met ordinairement dans chaque gradin, deux pétards chargés ensemble d'un kilogramme de poudre, et l'on abat ainsi un volume de cinq mètres cubes.

Le sel abattu est trié en deux classes, le blanc et le gris, ce dernier est cassé ensuite en morceaux de la grosseur du poing. L'abattage, le triage et le cassage constituent la tâche du mineur. Il reçoit dans les galeries de préparation des masses, 103 francs par mètre courant, produisant cent tonnes de sel. Le mineur doit fournir sur ce prix, la poudre et la lumière, savoir :

Poudre....	8 kilog. à 2 f. 50 c.....	20 fr.
Chandelle..	4	1.50.....	6
		Total.....	26

Il faut trente journées de huit heures pour abattre, trier et casser un mètre courant.

Le prix de revient du quintal de sel gemme rendu au bord du puits, calculé d'après les années 1830, 1831, 1832, 1833, pendant lesquelles l'extraction moyenne a été de 145,000 quintaux, s'élève à 51 cent. 75, non compris les frais généraux d'administration et l'intérêt du capital. Ces 51 cent. 75, se répartissent ainsi :

Frais de direction et de surveillance.....	8c.77
Abattage y compris l'entretien des outils....	23.19
Roulage, chargement et déchargement.....	5.77
Dépense de la machine à vapeur.....	12.12
Entretien des agrès de l'extraction.....	1.11
Entretien des pompes.....	».07
Entretien des puits et bâtimens.....	».72
Total.....	51c.75

Les mines de sel *gemme* les plus célèbres sont celles de

de Wielizka et de Bochnia aux environs de Cracovie en Gal
cie, et celle de Norwich, dans le Cheshire en Angleterre.

Les mines de Wielizka sont en activité depuis le treizième s
cle; on y exploite par quatre étages de galeries, trois masses d
sel d'une puissance considérable. La profondeur totale des tr
vaux est de 300 mètres. Le premier étage est à 80 mèt
au-dessous de la surface, le second à 66 mètres au-dessous d
premier, le troisième, à 100 mètres au-dessous du second,
enfin, le quatrième à 55 mètres plus bas.

On donne aux galeries pratiquées dans la masse au nive
de chaque étage, 3m 30 de largeur, et autant de haute
Elles sont dirigées dans tous les sens, et soutenues par le b
sage, lorsque la roche n'offre pas assez de solidité. A p
de ces galeries, on pratique de vastes chambres d'exploita
dont quelques-unes ont une hauteur effrayante; ainsi
trouve, au premier étage, une de ces chambres qui a 8
tres de largeur, et 40 de hauteur. Ce même étage offre
de 230 chambres de dimensions différentes. Les travaux d
ploitation sont desservis par un grand nombre de puits;
a pratiqué en outre dans le roc, un escalier tournant qui c
duit au premier étage, et de là, on peut descendre jusqu
fond des travaux, au moyen de rampes ou voies inclinées.

Lorsque le sel se trouve mélangé très irrégulièrement av
les roches qui l'accompagnent, l'eau est le seul moyen de l'e
traire; elle dissout les parties salines sans attaquer les m
stances étrangères. Les eaux ainsi saturées, sont remont
à la surface, et l'on en retire le sel par l'évaporation. Po
opérer cette dissolution, on pratique dans l'intérieur de
mine de vastes excavations où l'on rassemble de l'eau dou
qu'on laisse séjourner jusqu'à ce qu'elle ait atteint le degré
salure convenable. Cette méthode d'exploitation dite *méthod
par dissolution*, est principalement employée dans le pays d
Saltzburg, et nous allons donner quelques détails à cet égar

Les travaux souterrains consistent en puits et galeri
communiquant avec des lacs, où l'on opère la dissolution
sel.

Les puits sont verticaux et inclinés; ils se divisent en qu
tre classes, et reçoivent différentes dénominations, suivan
l'usage auquel ils sont destinés.

On distingue 1° les puits de conduite ou d'introduction d

ui servent à amener dans l'intérieur des travaux, l'eau
e l'on recueille au dehors. Ils renferment sur chacun
côtés, des conduits destinés à amener l'eau douce;
luits sont formés par des tuyaux de bois cylindriques,
s d'un côté, et concaves de l'autre, de façon que l'un
à l'autre d'une manière exacte. Ces puits présentent
un escalier dont les degrés sont taillés dans le roc;
fois l'escalier est formé simplement par des perches et
illes en fer.

es puits de transport ou de distribution des eaux, qui
à amener l'eau nécessaire pour remplir les lacs. Ils
linés de 42°, et présentent un escalier construit avec
hes, sur les côtés desquelles on fixe des degrés.

s puits de descente ou glissoires, qui servent de com-
ion entre les divers étages de la mine. La descente s'o-
moyen de poutres cylindriques sur lesquelles l'ouvrier
glisser; une corde placée sur les côtés, permet de se
t de s'arrêter avec la plus grande facilité. Il existe
mine d'Hallein, un glissoir qui présente une longueur
mètres.

s puits de décharge ou puits à déblais, qui servent à
nber ou à retirer les déblais d'un étage à un autre.
carrés, et on leur donne 1 m 30 de côté.

aleries sont de trois espèces. 1° Les galeries principales
ent au transport des déblais et à la conduite des eaux
t des eaux salées; elles ont deux mètres de hauteur,
tres de largeur vers le sol, et un mètre seulement vers
Elles présentent à leur partie inférieure, des rigoles
à recueillir les eaux souterraines qui suintent des pa-
-dessus de ces rigoles, on dispose des planchers pour
ge. Le plancher est formé de planches qu'on a soin de
rop serrer, afin que l'eau qui tombe du haut de la ga-
sse s'écouler facilement, et de bandes longitudinales
sur lesquelles doivent passer les roues des chariots.
lancher de la galerie, on place deux tuyaux en bois
ent chacun une longueur de près de trois mètres, et
isseur d'environ 0m20; avec une ouverture de 0m10
ètre. Ces tuyaux sont destinés, l'un à conduire l'eau
ans les lacs, l'autre, à amener l'eau salée des lacs dans
lière. *Lorsque ces* galeries sont percées dans le cal-

caire ou le gypse, elles se soutiennent d'elles-même lorsqu'on les établit dans l'argile muriatifère, on ne dispenser de les soutenir. En effet, l'argile en absorbe midité de l'air, se gonfle et fait rentrer les parois de la qui finirait bientôt par être complètement bouchée n'employait le boisage ou le muraillement. On constr il est vrai, des portes de distance en distance, pour e que l'air humide ne vienne frapper directement la ma fère, mais ce moyen est insuffisant. Le muraillemer pratique que dans les parties de la galerie, situées la masse salifère, et exposées aux prompts dégats que dité fait éprouver aux bois. Le boisage se compose de t qui supportent le toit de la galerie, en s'appuyant sur liers placés un peu obliquement.

2° Les galeries de communication ou de passage, vent de passage de la galerie principale à un lac, ou à un autre. Elles doivent être plus élevées que les lacs conduisent les puits de transport. On leur donne des di plus faibles qu'aux galeries principales. Elles servent a recueillir l'eau douce qu'on doit conduire dans les lac

3° Les galeries de recherche ou d'essai, au mo quelles on recherche l'emplacement favorable à l'é ment d'un lac.

Les travaux préparatoires étant faits dans la masse on commence à établir les lacs. Pour cela on pousse galeries de recherche, et on choisit celle qui paraît offr grande richesse en sel, et qui, par sa position rela aux autres excavations, présente le plus de facilité travaux d'exploitation. On perce ensuite un puits de t partant d'une galerie plus élevée, et aboutissant au b que l'on se propose d'établir. On creuse au bas de ce plutôt de cette galerie inclinée, des fosses destinées à l tion du lac. On enlève ensuite les terres peu à peu, de à donner au lac une hauteur de 2^m à 2^m70.

Dans le principe, ces lacs sont au niveau des galer conduisent ; mais leur sol ne tarde pas à être exh les terres insolubles qui se déposent, et il n'est pas r voir s'élever de plus de vingt mètres au-dessus du ni mitif.

Les lacs s'agrandissent davantage par leur partie s

les côtés, mais jamais par leur partie inférieure ; car
et l'argile qui se déposent couvrent le sol d'une cou-
luble, qui le préserve de l'action de l'eau.
lacs établis sur le même étage doivent être à trente
u moins de distance l'un de l'autre. Dans les mines
où les lacs s'agrandissent rapidement, on laisse entre
ntervalle de 70 et même 100 mètres. Quant à la dis-
erticale entre deux lacs situés l'un au-dessus de l'au-
doit être de 15 mètres.
e soutient les lacs que lorsqu'ils ont une grande éten-
emploie quelquefois des piliers en bois, mais géné-
t on se sert d'argile ne contenant plus de parties sali-
pétrit cette argile, on la bat et on en fait des piliers
très solides et dont on augmente l'étendue à volonté.
en est d'ailleurs plus économique que le boisage, puis-
le l'enlèvement des déblais provenant du lac ; en ou-
re la plus grande solidité. Pour diminuer autant que
les frais d'excavation, on ménage dans les lacs de
iliers d'argile muriatifère. L'eau douce introduite atta-
massifs, les ronge et finit peu à peu par les détruire
ait, ce qui abrège considérablement le travail du mi-

ablit dans l'intérieur du lac des caisses à filtrer; ce
caisses carrées en bois, de deux mètres de largeur,
l'intérieur desquelles on pratique deux petits canaux
iquant avec ceux qui conduisent l'eau salée dans le
sortie. Ces caisses s'élèvent jusqu'au faîte du lac, et
t recouvertes d'un toit incliné, pour que l'eau ne puisse
ver par en haut, et que les déblais ne tombent pas
intérieur. Elles sont formées par des planches assem-
ssant entre elles des intervalles d'un peu moins du
leur largeur, ce qui est nécessaire pour que l'eau
sser à travers les planches des caisses à filtrer. En
and l'eau introduite dans les lacs se trouve saturée.
t écouler, et dans sa chute elle entraîne avec elle des
s d'argile qui y sont suspendues ; mais en passant à
es planches des caisses, elle subit une première filtra-
sépare ces particules d'argile; des cribles disposés
conduits que l'eau est ensuite obligée de traverser,
t la *filtration en* retenant toutes les matières terreuses.

Le nombre de ces caisses à filtrer dépend de l'étendue du la

Un lac présente toujours deux ouvertures : l'une qui sert l'introduction de l'eau douce, l'autre à l'écoulement de l'e salée.

La première ouverture communique avec le puits de tran port, et doit être plus élevée que le niveau du lac. Le coud qui amène l'eau douce est disposé sur l'un des côtés du pu de transport. C'est un tuyau cylindrique en bois, d'un diam tre intérieur de quelques centimètres, et le plus souvent for par des troncs d'arbres forés à cet effet et ajoutés les uns a autres. Sur le côté opposé du puits de transport, et un peu avant de l'ouverture communiquant au lac, on dispose u échelle graduée, à laquelle correspond une corde fixée à u de ses extremités sur une planche de deux mètres environ longueur. Ce flotteur sert à déterminer le niveau de l'eau; tension de la corde mesurée sur l'échelle donne la mesure ce niveau. Les degrés sont indiqués sur l'échelle à l'aide d indicateur mobile. Deux petites solives dirigent l'élévation flotteur, et le forcent à suivre une direction bien verticale.

La seconde ouverture, plus basse que le niveau du la sert à l'écoulement de l'eau salée. Pour retenir l'eau conten dans ces lacs et l'empêcher de s'écouler avant qu'elle n'ait teint le degré de saturation convenable, on est obligé de c struire des digues capables de résister à la pression exercée un volume d'eau considérable. Leur construction, toujo très coûteuse, présente certaines différences suivant les lo lités. Les digues des mines de Hall, en Tyrol, paraissent m riter la préférence, et ce sont celles que nous allons décri

Immédiatement après l'ouverture du lac, on pratique u espèce de caisse carrée (fig. 24, 25) de $2^{m}70$ de côté. Cet caisse est semblable à celles qu'on place dans l'intérieur du la mais à Hall on n'en met qu'une seule à l'entrée du lac; el est couverte d'un toit incliné, et formée de planches laiss entre-elles l'intervalle nécessaire pour le passage de l'eau. la suite de cette caisse, qui doit être solidement construite, trouve une espèce de galerie revêtue de planches et d'argi dont la largeur est la même que celle de la caisse carrée, m dont la longueur est de $2^{m}60$. Elle offre dans son intéri une charpente en bois (fig. 23), sur laquelle se trouve *paroi* également en bois et toute percée de trous. Ces tr

nt percés obliquement, de manière à ce que l'eau puisse écouler facilement ; on dispose cette paroi au-dessus du niveau de la galerie, pour que les terres insolubles qui ne peuvent passer à travers les trous ne bouchent pas leur ouverture. La petite galerie doit être solidement boisée.

A l'extrémité de cette galerie, on construit une petite digue (fig. 24, 25). Cette digue, qui a 2^m39 de largeur et 0^m65 d'épaisseur, est établie au moyen d'une forte charpente soutenue par des massifs d'argile pétrie avec de l'eau salée. Elle est traversée par les tuyaux qui servent à l'écoulement de l'eau salée ; ces tuyaux sont en bois et formés par des cônes tronqués qui entrent les uns dans les autres, en sorte que l'eau qui s'écoule éprouve à chaque cône un ressaut favorable à la précipitation des sels les moins solubles ; les particules terreuses sont d'ailleurs retenues par un crible placé à la partie supérieure des tuyaux dans lesquels elles ne peuvent pénétrer.

Après la petite digue se trouve la grande digue D, destinée à arrêter les eaux en cas de rupture de la première digue. Elle a 5 mètres de largeur et 0^m30 d'épaisseur ; elle se construit de même que la petite digue. Les tuyaux qui traversent les deux digues sont munis, à leur extrémité, d'un robinet au moyen duquel on peut juger le degré de saturation de l'eau (fig. 22, 24, 25).

Lorsque la construction de la digue est achevée, on commence à introduire l'eau douce dans le lac ; dans le principe, s'il s'agit d'élargir le lac, on fait arriver l'eau lentement, en maintenant son niveau à une certaine distance du faîte, de manière à ce qu'elle n'attaque que les parois ; s'il s'agit, au contraire, d'attaquer le faîte pour augmenter la hauteur du lac, il faut introduire l'eau très rapidement, afin qu'elle n'ait pas le tems d'opérer la dissolution sur les parois. L'eau doit atteindre en général le niveau du plafond ; mais lorsqu'on craint des éboulemens, on laisse une distance de 0^m055 ; l'humidité est encore assez grande malgré cette distance, pour détacher les substances salines, qui tombent peu à peu dans l'eau et finissent par s'y dissoudre. Lorsque l'eau a acquis un certain degré de salure, on en diminue un peu le volume, de manière qu'en attirant le sel, il n'y ait une trop grande précipitation de matières terreuses.

Les éboulemens sont d'autant plus à craindre que le sel est

moins abondant; on peut les prévenir en construisa
liers d'argile, ou en établissant une charpente qu
Le faîte du lac s'élève d'autant plus que le sel est m
dant, et par suite le sol s'exhausse dans le même
cet exhaussement est quelquefois de $0^{m}60$ à 2 mèt
maine. Dans les lacs où le sel est abondant, l'eau ro
par semaine.

L'eau d'un lac est jugée saturée convenable
qu'elle a vingt degrés de salure. Le tems nécessair
tenir ce degré de saturation, varie suivant le plus
d'abondance de sel; ce tems varie de trois à vingt
il faut en moyenne six semaines. Chaque jour on
soin de constater la hauteur de l'eau dans un lac,
le degré de saturation de l'eau, ce qui permet de
conséquence l'introduction de l'eau douce.

Lorsque l'eau d'un lac a atteint le degré de salur
ble, on la laisse reposer quelque tems pour laiss
toutes les matières terreuses qu'elle contient en s
ce qui exige quelquefois autant de tems que pou
ration.

On fait ensuite écouler les eaux salées hors d
d'où elles se rendent dans des réservoirs placés de d
distance, en avant des chaudières d'évaporation,
sant une longue étendue de tuyaux formés d'arbr
qu'on a percés et joints ensemble au moyen de cerc
On est souvent obligé de construire des piliers en m
pour soutenir ces conduits.

Après avoir retiré l'eau salée d'un lac, on doit l
avant de le remplir de nouveau d'eau douce; c
dans les mines riches en sel, ce n'est qu'après le t
même le sixième remplissage, qu'on est obligé d
un lac.

Pour cela, on commence par laisser sécher le s
enlève ensuite les terres inutiles à l'aide de pelles,
transporte au dehors, après en avoir toutefois sépa
qu'on peut utiliser pour la construction des digu
obligé, en nettoyant les lacs, de les élargir sur le
car l'eau agit bien plus sur le faîte que sur les cô
qu'on a nettoyé complètement le lac et terminé tou
parations nécessaires, on rétablit les passages et on

le lac. Trois mois suffisent souvent pour nettoyer un
et faire les réparations ; mais il faut quelquefois deux
mi et même trois ans avant qu'on ait achevé tous les
'un grand lac et qu'on puisse le remplir de nouveau.
e, en général, les lacs qui n'ont qu'une capacité
, comme étant plus faciles à diriger.
e que nous venons de dire sur l'exploitation des ar-
ères, l'exploitation des eaux ou des sources salées
de détails : tout l'art consiste à rassembler les moin-
salés ; à en écarter avec le plus grand soin les eaux
ui se trouvent quelquefois à côté des eaux les plus sa-
re parvenir au jour les eaux salées, et à les concen-
te dans des bâtimens de graduation ; car elles n'ont
ent pas le degré de salure convenable pour être éva-
suite avec avantage dans les chaudières.
ırces salées les plus remarquables sont celles de
qu'on exploite depuis le douzième siècle; celles de
alins, celles de Moyenvic, celles du Jura et des
Rhin, celles des monts Krapacks, celles de West-
Brunswick, de Lunebourg, de Halle, celles de la
de Saltzbourg, du Tyrol et de la Souabe. Dans
ière contrée, on pratique pour l'exploitation, des
nde de 20 à 25 centimètres de diamètre; on descend
ns le trou, des pompes en cuivre au moyen desquelles
e les eaux salées.

CHAPITRE VII.

—

ENS DE SOUTENIR LES TERRES, ET DE CONTENIR LES EAUX.

avations que le mineur pratique dans le sein de la
r aller à la recherche des substances utiles qu'elle
, se trouvent rarement dans une roche assez solide

pour se soutenir par elle-même, et il est généralement ol d'assurer la solidité de ses travaux, soit au moyen du bois soit au moyen de constructions en pierres ou en briques.

Les bois employés dans les mines doivent être sains et fi et présenter le moins de coupures possible; ils doivent ce dant être écorcés avec soin, afin de prévenir leur trop pro altération, facilitée par l'humidité que conserve l'écorce.

Les bois durs et surtout le chêne, le mélèze et le me sont ceux qui résistent le mieux à la pression, et qui se d riorent le moins par suite de l'action de l'humidité et du vais air; ils durent quelquefois quarante ans. Ils ont l'a tage de pouvoir être employés en pièces d'un plus petit mètre.

Les bois résineux résistent moins bien et durent beau moins que les bois durs; cependant, ils sont plus emp que ceux-ci; car ils croissent généralement dans les pa montagnes, où se trouvent aussi la plupart des mines m liques.

On a remarqué que les bois s'altèrent plus rapidement qu'ils sont soumis à des alternatives de sécheresse et d'h dité; par suite, il importe de maintenir les travaux da état constamment sec ou humide, ce qu'il sera toujou cile d'obtenir en prenant les précautions nécessaires.

BOISAGE.

Le boisage est employé dans les mines, soit pour emp l'éboulement des terres, soit pour arrêter ou conte eaux; nous examinerons successivement ces deux cas.

Le boisage d'une galerie s'établit au moyen de cadre ou moins rapprochés, suivant le degré de consistance solidité de la roche; il doit se faire au fur et à mesure percement avance, et le suivre pour ainsi dire pas à pa cadre se compose de quatre pièces, savoir : une semel repose sur le sol, deux montans ou pieds droits qui s'ap sur la semelle, un chapeau qui est porté par les mont qui soutient le toit. Ces pièces s'assemblent de diverse nières; l'assemblage se fait le plus souvent à mi-bois, de m à ce que les extrémités de chaque pièce se recouvrent e ment sans se dépasser. On leur donne moyennement o*diamètre.*

Si la galerie se trouve dans une roche ébouleuse, on est obligé d'employer des cadres complets : ces cadres sont placés verticalement quand la galerie est horizontale, et perpendiculairement à son axe quand elle est inclinée. On chasse ensuite entre les pièces du cadre et les parois de la galerie, des bois de garnissage ou picots : ce sont de fortes planches ou de simples rondins refendus, dont on place la partie plane contre la roche. Ces bois doivent avoir la longueur nécessaire pour s'appuyer sur deux cadres, et soutenir ainsi la partie intermédiaire.

Lorsque la galerie doit servir au roulage et à l'écoulement, on établit un plancher sous lequel coulent les eaux, dans un canal pratiqué à cet effet.

Si le sol de la galerie présentait assez de solidité, on pourrait se dispenser de placer une semelle ; il suffirait alors de faire deux entailles dans lesquelles on encastrerait les montans du cadre.

Si le toit et l'une des parois de la galerie sont seuls éboulens, il ne faut qu'un chapeau et un montant pour soutenir les deux parties ; l'autre extrémité du chapeau repose dans une entaille sur la paroi solide.

Enfin, quand le toit seul est ébouleux, on ne place qu'un chapeau, qui pénètre dans des entailles pratiquées sur les parois de la galerie. Quant aux picots ou palplanches, on proportionne, dans ces différens cas, leur nombre au degré de solidité de la roche.

On est obligé, dans certains cas, de renforcer les boisages, à cause de la pression exercée soit par le toit, soit par les parois. Les figures 37 et 38 indiquent les dispositions employées dans ces deux circonstances.

Dans l'ouvrage en gradins, on emploie pour soutenir les déblais, un boisage dit boisage en kastes : il se compose de fortes pièces de bois placées en travers et soutenues par des jambes de force : sur ces pièces on établit d'autres pièces de bois en long, sur lesquelles on entasse les déblais. On peut voir cette disposition représentée figure 31.

Nous avons dit que le boisage suivait le percement au fur et à mesure que celui-ci avançait ; mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de percer une galerie dans un terrain meuble et sans consistance ; il faut que le mineur établisse en quelque

sorte le boisage avant d'opérer le percement. Pour cela, i avoir disposé un cadre aussi solidement que possible, o fonce à grands coups de masse des coins plats et contigu toutes les faces de ce cadre, ces coins soutiennent les te et permettent d'avancer d'une certaine longueur sans cr d'éboulement; cela fait, on place un nouveau cadre e chasse d'autres coins, puis on place un troisième cadr ainsi de suite à mesure que l'on avance.

On est souvent obligé de construire dans les galeries barrages ou serremens pour contenir les eaux dans un taine partie de la mine, et pour empêcher qu'elles ne s cipitent dans les travaux en activité. Elles sont form pièces de bois contiguës, encastrées dans des entailles quées dans la roche, et serrées au moyen d'un fort pic On proportionne la force et l'épaisseur de ces pièce masse d'eau qu'elles ont à contenir et à la pression q doivent supporter; si les circonstances l'exigent, on deux ou trois de ces barrages à la suite l'un de l'autr ménage dans ces serremens des trous d'écoulement ferm moyen de tampons, et lorqu'on s'aperçoit que la pressi l'eau devient trop forte, on ouvre les tampons pour d issue à une partie de cette eau, qu'on épuise ensuite moyens ordinaires. On doit visiter avec soin les barrag en établir aussitôt un autre dès qu'on reconnaît que existant peut présenter quelques chances de rupture, en soin toutefois d'amener les eaux derrière, graduellem de manière à éviter la rupture de l'ancien barrage. On n rait apporter trop de précautions dans la construction digues, car de leur solidité dépendent et la prospérité d ploitation et la vie de tous les ouvriers qui travaillent c mine : nous renvoyons, pour les détails de constructio chapitre XI de notre Première Partie.

Le boisage des puits, variable dans sa forme ainsi qu des galeries, suivant la nature du terrain qu'ils travers l'usage auquel ils sont destinés, se compose en général dres placés à 1^m ou 1^m50 les uns des autres, et do pièces sont assemblées à mi-bois. Si le puits est incli cadres se placent perpendiculairement à l'axe des puits avons décrit dans le chapitre X de la Première Parti moyens d'établir ces cadres. La forme rectangulaire et la

sont ordinairement employées pour les puits boisés. n'un puits est destiné à plusieurs usages, on le divise en ars compartimens, au moyen de cloisons qui ont encore tage d'augmenter la solidité du boisage.

nd il s'agit de traverser les sables et les terrains mou- on est obligé de boiser très serré ; on s'est servi, dans avec succès, en Angleterre, d'un tubage ou cuvelage te. On enfonce dans le sable, par pression, des tubes te qui s'assemblent les uns avec les autres, au moyen de rentrantes vers la concavité des tubes, et de boulons à vis us. Chaque tube est ainsi terminé par deux brides, sauf eur qui entre le premier dans le terrain, et dont le re- t dentelé pour qu'il pénètre plus facilement. Lorsque à creuser n'a qu'un petit diamètre, les tubes sont d'une seule pièce ; dans le cas contraire, chacun est de plusieurs pièces assemblées entre elles par des bou- is et écrous, au moyen de brides verticales, c'est-à-dire, les arêtes de la surface cylindrique, rentrantes aussi concavité des cylindres.

s avoir enlevé le sable à la surface jusqu'à une profon- ui dépend de sa mobilité, on place le premier tube bas est dentelé ; on le charge de poids et on l'enfonce terrain ; on facilite l'opération en enlevant le sable ntérieur. Quand il est à peu près enfoncé, on ajuste ride supérieure un deuxième tube qu'on enfonce de ar pression, et en retirant à mesure le sable de l'in- On continue de la même manière jusqu'à ce qu'on nt le rocher solide.

embroke, un des puits d'extraction est ainsi cuvelé roc, situé à douze mètres au-dessous de la surface ; eur de la fonte est de 0^m022.

'est servi, à Glasgow, de cylindres en tôle formés de rectangulaires jointes ensemble par des clous rivés : mble ces plaques sur place à mesure qu'il est nécessaire ; des en bois les empêchent de se déformer dans la par- érieure. Le puits est elliptique, le grand axe a 4^m57 etit 3^m05 ; il a été cuvelé sur une hauteur de 13^m47, ids du cuvelage est de 36 à 40 tonnes ; les pièces ont d'épaisseur.

A Mold, pour un puits de 2m15 de diamètr
0m010 seulement d'épaisseur.

Lorsque, dans le foncement d'un puits, or
d'eau à traverser, on établit pour les conte
particulier dit cuvelage et picotage. Nous pren
dèle de ce travail, celui qui a été exécuté aux
la Meurthe, et c'est celui que nous allons dé

Lorsqu'on a atteint le niveau qu'il s'agit
commence par élargir le puits de 0m23 sur
pratiquant tout autour une banquette bien
même tems on approfondit le puits d'un mètr
recevoir les eaux.

Sur cette banquette, on dispose un cadre
tre pièces assemblées, de 0m38 d'épaisseur su
teur, et l'on place derrière les pièces des lan
blanc ou de sapin, de 0m03 d'épaisseur et 0m
qui sont elles-mêmes maintenues par des coins
leurs extrémités.

On remplit ensuite avec de la mousse l'esp
les lambourdes et les parois du terrain. On l
force, et l'on peut ensuite enlèver les coins
par de la mousse.

Cela fait, on chasse entre les lambourdes
cadre, des coins plats de bois blanc dont l'an
et qui ont environ 0m03 d'épaisseur à la tête,
les serrer bien les uns contre les autres. Com
sont pas tous d'égale grosseur, quelques-uns d
trouver desserrés : dans ce cas on enlève le
en place la tête en bas, et l'on chasse avec fo
coin, afin que le contact soit établi bien u
tout le pourtour.

On peut alors procéder au picotage : on s
de coins de bois blanc, ayant la forme de py
guës. La place de ces picots se prépare à l'a
ment de fer appelé agrappe à picoter, qui a
pyramide à base quadrangulaire. On fait entr
à coups de masse entre les vides des plats
trou qu'elle laisse lorsqu'on la retire, on i
qu'on chasse jusqu'à recul. Lorsqu'on a ains
tout le pourtour, on les égalise avec un ci

, de manière à ce qu'ils ne dépassent pas les autres pièces. introduit de la même manière une seconde ligne de pi- chêne, et l'on bat ensuite fortement à coups de masse picotage, de manière à le bien unir.

picotage est alors achevé, et l'on peut monter le cuve- Avant de placer les pièces de cuvelage, on doit clouer à ord inférieur une bande de toile de 0^m08 à 0^m10, des- à retenir le béton qui doit remplir l'intervalle entre le e et le terrain et que l'on pourrait entraîner par les Ce béton doit être coulé très liquide, afin qu'il puisse ir bien exactement les vides; il convient de ne l'intro- que lorsque le cuvelage est élevé à la hauteur d'un mè- viron.

sque le cuvelage est arrivé à une trousse picotée supé- assise sur une banquette, on abat la portion de cette ette, qui est nécessaire pour établir la clé. On ne doit e que sur une seule face du puits, et placer aussitôt cha- èce de la clé, à mesure que la portion de banquette est ée.

se sert pour assembler la clé, de vis munies de poignées, on enfonce dans les pièces.

r établir une liaison bien intime, on fait un picotage ntal entre la clé et la trousse supérieure; s'il est à crain- ue l'eau ne repousse ce picotage, on le couvre, sur cha- le ses faces, d'une bande de fer que l'on assujétit au de plusieurs traverses de fer, fixées elles-mêmes avec à bois dans les pièces de cuvelage du dessus et du des-

a fait, on calfate avec soin tous les joints du cuvelage vient de terminer; on commence le calfatage par le afin que l'eau des joints supérieurs n'incommode pas les rs. On peut, pour maintenir ce calfatage, clouer sur s joints de petites planches de bois blanc.

nombres donnés ci-dessus pour les dimensions des trous- e rapportent au cuvelage exécuté dans le puits Becquey, ines de sel de Vic (Meurthe); mais ces dimensions sont les suivant les différens cas, et elles dépendent du plus oins de solidité que présente le terrain, et de la pression veau à traverser.

doit *élever* deux trousses de picotage, quand bien même

la première aurait produit l'effet voulu. Cette dence assure complètement la sécurité.

On peut aussi, au lieu d'un cuvelage en b muraillement en briques. Cette méthode ; em cès en Angleterre où on lui donne le nom d décrite dans le chapitre XI de la Première P

MURAILLEMENT.

Le muraillement se fait, dans les mines, s briques, soit au moyen de pierres. Il est plus difficile à exécuter que le boisage, mais au moins de réparations, et dure bien plus lon galeries, le muraillement est complet ou pa degré de solidité de la roche. La figure 35 r tion d'une galerie muraillée; on y remarque a servi à la construction de la voûte. Quelque formée d'une seule voûte elliptique, dont la est surmontée d'un plancher en bois, sous le eaux.

Quant aux puits, la forme circulaire et la sont généralement employées pour le murail soin d'appuyer sur tous les bancs solides que Nous renvoyons, pour tous les détails, au c Première Partie.

CHAPITRE VIII.

TRANSPORT INTÉRIEUR ET EXTRACT

L'homme et le cheval sont employés comm le roulage ou le transport intérieur des min chantiers d'abattage jusqu'au pied des pui ou jusqu'au jour lorsque la galerie de roul avec la surface.

L'homme agit comme porteur, comme brou

u herscheur; lorsqu'on se sert du cheval, on ap-
force au trainage.

sport à dos d'homme est le plus pénible et le plus
tous les modes de transport intérieur. Il n'est em-
dans un bien petit nombre de mines en Europe, et
'est-il que pour de faibles distances, telles que celles
aux voies de roulage. Il est au contraire d'un usage
du dans les mines de l'Amérique méridionale, où les
roulage sont généralement très-étroites et très si-
ainsi, aux mines de Veta-Grande, au Mexique,
t intérieur s'opère à dos d'homme depuis les ate-
'au puits d'extraction. Les sacs employés pour ce
ontiennent moyennement 57 kilogrammes. Chaque
t vingt voyages dans la journée non compris les
distance moyenne des ateliers aux galeries est de
longueur des galeries jusqu'aux puits est de 210
nsi, les ouvriers chargés de 57 kilogrammes par-
une journée une distance de 4,200 mètres en s'é-
36 mètres, et refont le même chemin à vide. Ils
ix réaux par jour. On a commencé, dans ces der-
ées à substituer au transport à dos d'homme le
ar roulage; mais on éprouva de la part des ou-
is grande opposition, car, habitués au portage, ils
e soutenir pendant long-tems, tandis que le roulage
t très promptement.

port à la brouette est généralement employé dans
ù les travaux présentent de la régularité et où les
sont peu considérables. Les galeries doivent être à
niveau ou du moins n'offrir qu'une faible inclinai-
delà du 5e, l'usage de la brouette est désavantageux.
le sol de la galerie est uni et dans un bon état,
s'opère sur le sol même, sinon on établit un plan-
yen de plateaux portés sur des traverses. L'effet
brouetteur varie de 360 à 1,000 kilogrammes
à un kilomètre de distance dans une journée de
; cette différence provient de l'état du sol des ga-
leur hauteur et de leur inclinaison. Le chiffre de
rammes se rapporte au cas où le sol est couvert
ier, circonstance la plus favorable au roulage.
tte dont on se sert dans les mines d'Allemagne

contient habituellement deux cuveaux cubant e
$0^{m}065$ et pesant chacun environ 51 kil. 60 Dans
ces mines un homme doit transporter dans sa jour
cuveaux à $79^{m}20$ de distance : il fait donc, par con
60 voyages avec charge, et autant à vide, ainsi

L'espace parcouru chargé = 4,752 mètres.
L'espace parcouru à vide = 4,752 donc

L'espace total parcouru = 9,504 mètres.
Le volume transporté à $79^{m}20$ est de 3^{mc}. 900
Le poids transporté à $79^{m}20$ est de 6192 kilogran
Le produit du poids par la distance = 490,41
Ainsi l'effet utile du brouetteur est dans ce cas de
416 transportés à un kilom. de distance pendant une j

Quand les trajets sont longs et les transports consid
on se sert de chariots dits chiens de mines, qu'on fa
sur des chemins de bois ; ces chemins se composent
trelles en bois ou en fonte posées sur des traverses, et
entr'eux un petit intervalle ; de distance en dist
ménage des places de croisement, pour la rencon
chariots.

Le chien de mine, représenté figures 39, 40, 41,
pose d'une caisse portée sur quatre roues : deux grar
cées un peu en arrière du centre de gravité, et deux
placées en avant ; elles sont fixées à deux essieux
à une flèche formée d'un large madrier. Lorsque le
en repos, il penche en avant, mais quand le mineur
sur son bord postérieur en le poussant devant lui, il
horizontal, et alors il ne pose plus que sur les deux
roues ; on diminue ainsi les frottemens résultant de
des quatre roues. Le chien porte un clou de cond
glisse dans l'intervalle ménagé entre les poutrelles, et
les roues de s'en écarter. Un homme tire le chien
vant au moyen d'une bricolle attachée à un anneau
autre le pousse par derrière.

Dans les mines de la Saxe, les chiens dont on se
trois dimensions différentes, savoir :

Grand chien... 6 cuveaux... 0 m. c. 19614
Moyen..... 4 *idem*..... 0 m. c. 13076
Petit..... 3 *idem*..... 0 m. c. 09807

Le chien hongrois contient 0m 10624 équivalant à 3 1/4 cuveaux ; trois chiens remplissent une tonne de dix cuveaux. On leur donne les dimensions suivantes :

Longueur de la caisse.		0m 94
Profondeur.		0 41
Largeur devant	en haut. . . .	0 26
	en bas	0 31
Largeur derrière	en haut. . . .	0 28
	en bas. . . .	0 33
Diamètre des grandes roues . . .		0 19
Diamètre des petites roues. . . .		0 12

A la mine de Himmelsfürst, deux hommes transportent avec le petit chien, en huit heures, à 891 mètres de distance, 30 cuveaux de minerai, chacun d'eux fait par conséquent 5 voyages, ainsi :

L'espace parcouru avec charge = 5 × 891 = 4455 mèt.
à vide = 5 × 891 = 4455

L'espace total. . . . . = 8910 mèt.

Le volume transporté à 891 mètres, = 4 m. c. 904
Le poids transporté à 891 mètres = 774 kilogrammes.
Le produit du poids par la distance = 689,634
L'effet utile d'un homme est donc de 689 kil. 634 transportés à un kilom. de distance, dans une journée de huit heures.
A la mine de l'Électeur Frédéric-Auguste, un homme roule dans sa journée 120 cuveaux à 178m 20 de distance.
L'espace parcouru avec charge = 40 × 178.20 = 7128 m.
à vide = 40 × 178.20 = 7128

L'espace total parcouru = 14256
Le volume transporté à 178m 20 = 3 m. c. 923.
Le poids transporté à 178m 20 = 6192 kilogrammes.
Le produit du poids par la distance = 1,103,414
L'effet utile est donc dans ce cas de 1,103 kil. 414 transportés à un kilomètre de distance.
Dans une autre mine, on se sert de chiens contenant 4 cuveaux, pesant ensemble 150 kilogrammes : 10 chiens semblables sont roulés dans une journée, à la distance de 237m 60.
L'espace parcouru avec charge = 237m 60 × 10 = 2376 m.
à vide = 237m 60 × 10 = 2376

L'espace total parcouru égale = 4752

kilomètre, résultat qui ne présente qu'une légère diffé avec celui obtenu précédemment.

Lorsque les galeries n'aboutissent pas au jour, le tor intérieur ne constitue qu'une partie de l'extraction, et il encore élever le minerai depuis le bas du puits ou de la c *bre d'accrochage*, située sur son bord, aux différens étag l'exploitation, jusqu'à la surface.

Le tour et la machine à molettes sont les machines ployées pour l'extraction ; quant aux moteurs, ce sont l'h me, le cheval, l'eau et la vapeur.

Lorsqu'on emploie le tour, ce qui est le cas d'une peu profonde et d'une extraction peu considérable, applique la force de l'homme à l'extrémité d'une manive On se sert aussi du tour dans l'intérieur des mines, qua s'agit de faire parvenir le minerai d'un étage à un autre c'est dans ce cas qu'il est le plus employé. Examinons tenant quels sont les résultats obtenus à l'aide de cette chine.

Dans l'Erzgebirge, trois hommes montent par jour cuveaux d'une hauteur de $39^{m}60$; ils remplissent le c au bas du puits et le vident en haut, de sorte qu'il n'y deux hommes au tour. Ainsi en admettant que le poi cuveau soit de 51 kil. 60, on aura pour le travail utile homme $\frac{120 \times 51,60 \times 39,60}{2} = 122,602$ kilogrammes vés à un mètre de hauteur verticale.

Dans une mine du comté de Mansfeld, deux hommes tent par jour d'une profondeur de $27^{m}72$, 50 tonnes chacune 214 kil. 533; un troisième est chargé du vers des tonnes arrivant au jour, et celles-ci sont accroché bas du puits par les rouleurs. Le travail utile d'un hom donc $\frac{50 \times 214,33 \times 27,72}{2} = 148,533$ kilogrammes à un mètre de hauteur verticale.

Dans une mine du district d'Eisleben, 4 hommes, au m d'un tour dont l'arbre a $0^{m}32$ de diamètre et dont les velles divisent la circonférence en quatre quarts, élève six heures, d'une profondeur de $79^{m}20$, 100 cuveaux tenant 45 kil. 40. Le travail utile d'un homme est

$\frac{79,20}{}$ = 89,892 kilogrammes élevés à un

eur verticale.

tre mine, trois hommes montent 120 cuveaux
kilogrammes; la profondeur du puits est de
vent en outre lever et replacer chaque jour un
le établi dans le puits, au niveau de l'extraction
hargés. Le travail utile d'un homme est ainsi
$\frac{26}{}$ = 111,355 kilogrammes élevés à un mètre

rticale.

ie peut donner à l'arbre du treuil qu'un très
, l'emploi de cette machine entraîne de grandes
peut convenir que dans le cas où l'exploitation
'une faible activité. Dans le cas contraire il im-
une machine à molettes : on emploie alors
, le cheval, l'eau ou la vapeur, suivant les cir-
ıles et le plus ou moins d'importance des tra-

ne se compose d'un arbre vertical portant un
le diamètre est déterminé par le poids de la
charge à soulever : le poids de la tonne mon-
nt équilibré par celui de la tonne descendante.
roulent sur le tambour et vont passer sur deux
voi d'où elles descendent dans le puits. Les che-
lés à l'extrémité d'un manège au moyen d'arcs
eur permettent de se retourner facilement sans
saire de les dételer. En supposant que la charge
r soit d'environ 800 kilogrammes, la profon-
100 mètres, on pourra donner 1^m30 de diamè-
r, et 5 mètres de rayon au manège : deux che-
pour exécuter le travail. La vitesse est de 20
ute.

les résultats obtenus par l'extraction à l'aide
avec ceux obtenus par l'extraction à l'aide d'un
dire l'effet utile de l'homme avec l'effet utile du

ine du district d'Eisleben, deux chevaux mon-
80 cuveaux d'une profondeur de 104^m94, tan-

généralement à une assez grande distance de l'orifice des puits. Les molettes ou poulies placées au-dessus des puits sont établies sur une charpente de la forme la plus simple ; elle consiste en quatre poteaux inclinés d'une assez grande hauteur, reliés en haut par des pièces horizontales, sur lesquelles posent les traverses qui supportent les molettes.

Cette charpente est recouverte d'un petit hangar en planches, destiné à mettre à l'abri l'ouvrier qui vide les tonnes. Entre le puits et la bobine sur laquelle ils s'enroulent, les câbles ou chaînes sont soutenus par des rouleaux horizontaux placés de distance en distance à la hauteur convenable.

Le machiniste reçoit les signaux au moyen d'une sonnette liée à une corde qui se trouve dans la cabane au-dessus du puits à la portée de l'ouvrier qui vide les tonnes. Celui-ci communique avec les ouvriers du fond, soit au moyen d'une sonnette dont les cordons descendent le long du puits, soit au moyen d'une barre de fer continue qui se prolonge depuis l'orifice du puits jusqu'à la chambre d'accrochage. Il suffit de frapper l'extrémité de cette barre avec un marteau, pour que le son se transmette nettement à l'autre extrémité.

A la mine de Wheal Friendship près Tavistock, les signaux sont transmis du fond d'une galerie inclinée dont la longueur est de 1073 mètres environ, jusqu'à l'orifice, au moyen d'une barre de fer continue sur toute cette longueur.

Depuis quelques années on se sert dans les mines de l'Allemagne, de câbles en fil de fer tressé ; le fil dont on se sert a un diamètre de $0^{m}003516$, et pèse 69 grammes 59 par mètre courant. Il est tiré en parties de 17 à 38 mètres de longueur. Pour faciliter la mise en œuvre du fil dans la fabrication des câbles droits et prévenir l'affaiblissement résultant d'un tirage violent pour redresser les fils, on enroule ceux-ci après la dernière chauffe, sur une bobine de $3^{m}57$ de diamètre, et ce sont ces paquets de fils circulaires qui sont employés à la fabrication des câbles ; ils coûtent 71 f. 16 les 100 kilogrammes.

Le câble se compose de trois torons, et chaque toron est formé de quatre fils.

Si la corderie a une longueur de 38 à 40 mètres, il faut 13 ouvriers dont 5 ou 6 hommes ; ils font environ 15 mètres par heure.

Lorsque le câble est terminé, on le recouvre d'un endu-

mé de 1/3 d'huile et 2/3 de résine ; on peut encore se vir du dépôt qu'on obtient en préparant les graisses pour machines. On fait fondre cet enduit dans un vase en le, et on y fait circuler lentement le câble, de manière il s'échauffe dans la masse fondue, et que celle-ci puisse plir tous les vides en expulsant l'air atmosphérique. Huit mes dans 1 heure 1/2 peuvent enduire 210 mètres envi- de longueur de câble, et ils consommeront de 18 à 24 ogrammes d'enduit.

Pour lier la corde à la chaîne à laquelle est suspendue la ne, on chauffe jusqu'au rouge sombre, sur une petite lon- eur seulement, l'extrémité du câble, et on la plie ensuite au- r d'une pièce en fer recourbée en forme de fer à cheval, c une gorge de poulie sur le contour extérieur ; on des- nd ensuite un anneau en fer forgé, large de 0^m30 et passé d'a- ord le long du câble, de manière à embrasser à la fois la par- e droite du câble et la partie recourbée jusqu'au fer à che- al, contre lequel on pousse l'anneau avec force ; puis on re- ourbe isolément autour de l'anneau chacun des douze fils, e l'on bat à froid sur le contour extérieur de cet anneau.

Cela fait, on entoure le tout avec du fil de fer ou de la corde ide et d'un petit diamètre, ou même on coule du plomb sus quand on veut le garantir complètement. Dans le fer cheval on passe, avant l'opération, un anneau fermé, ou en après l'opération, un anneau ouvert que l'on soude après up. La partie du câble que l'on porte au rouge ne doit pas passer l'anneau de fermeture.

Un câble de 208^m10 pèse 167 kil. 70 ; le mètre courant e sans enduit 0 kil. 806 ; l'enduit pèse 0 kil. 11 par ètre courant : donc le poids d'un mètre courant, avec en- it est de 0 kil. 916.

Les frais de confection d'un câble de 1055 mètres de lon- eur, y compris l'enduit et les anneaux de fermeture, s'élè- nt à 816 fr. 20 qui se répartissent ainsi :

Fil de fer.....	634 fr.	41 c.
Salaire des ouvriers employés à confection.	159	53
Enduit.....	22	26
	816	20

Chaque fil porte environ 516 kilogrammes, ce qui pour la résistance par millimètre carré 53 kilogramme

Il importe que la courbure de la corde sur le tam dépasse pas les limites de son élasticité, c'est pourquo peut l'enrouler sur des tambours d'un diamètre i à 2m64. Les poulies placées sur les puits du Hartz o de diamètre. Le poids très petit d'un câble de cett permet d'augmenter considérablement le diamètre bour sur lequel elle s'enveloppe.

Les câbles en fil de fer non recuit sont les n M. Combes a déterminé que la dépense des câbles en comparée à celles des câbles en fil de fer est par 1000 l mes de minerai extrait :

Pour les câbles en chanvre..... of.
Pour les câbles en fil de fer recuit..... o
Pour les câbles en fil de fer non recuit..... o

Les tonnes d'extraction ont la forme de tonnea sont renflées vers le milieu afin qu'elles ne puissent ê chées pendant qu'on les monte. Leur capacité es riable suivant le moteur. Dans les mines du Corn tonnes sont en tôle de fer, également de forme bomb sont liées au câble ou à la chaîne principale, au mo bout de chaîne en fer, d'un crochet et d'une anse de laire ; elles contiennent à peu près un hectolitre. vide pèse 126 kil.952, et son contenu en minerai h 203 kil. 123.

A la mine de Wheal Friendship, on vide les moyen d'un système particulier : l'orifice du puits élevé d'environ un mètre au-dessus du sol, est cou plancher incliné tournant à charnière et percé de t laisser passer les cordes. La tonne qui monte le l paroi du puits, soulève en arrivant le plancher mobi tombe de lui-même après l'avoir laissé passer. Tc la paroi est un encaissement dont le fond se trouve du sol : on amène dans cet encaissement les chariot à recevoir le minerai extrait, pour le transporter places convenables. Dès que la tonne est élevée u dessus du puits, l'ouvrier qui est placé au-delà de ment, saisit avec les mâchoires d'une tenaille suspe une corde à un point d'appui plus élevé pris sur la

ir, l'anneau qui est au fond de la tonne ; en même tems
ne le signal de changer le sens du mouvement de la ma-
; la tonne redescend alors, et l'ouvrier, en la tirant par
d au moyen de la tenaille, la vide dans le chariot. Il
e alors le signal de relever la tonne, dont il détache la te-
: lorsqu'un signal venant du fond l'avertit de faire des-
e la tonne vide, il le transmet au machiniste et ouvre
ucher pour que la tonne passe.
ns les localités où l'on a à sa disposition une chute d'eau,
ablit une roue hydraulique au moyen de laquelle on opère
onte et la descente des tonnes.
s mines de Przibram en Bohême, on emploie un moulin
qui fait l'office de machine d'extraction et de machine
sement.
s mines de plomb de Longwely, on s'est servi avanta-
ent d'une machine particulière d'extraction.
e machine consistait en un treuil à deux diamètres dif-
placé au milieu du canal supérieur. Sur chacune des
reconférences du treuil, s'enroulait une corde : celle qui
sur la plus grande montait jusqu'au jour, où elle pas-
r une poulie, puis descendait jusqu'au fond du puits
chercher le minerai ; l'autre corde portait une tonne
montait que jusqu'au niveau du canal supérieur, où
vait se remplir d'eau. Sa capacité était assez considé-
our que, pleine d'eau et descendant par son propre
elle pût entraîner la charge de minerai. Celui-ci, en
le la différence de diamètre des deux treuils, calculée
le chemin que chaque tonne avait à parcourir, se
t au jour quand la tonne pleine d'eau arrivait au fond.
upape que cette tonne portait à son fond s'ouvrait en
nt sur une broche, et permettait à l'eau qu'elle conte-
s'écouler. Elle était guidée pendant sa descente par
ges de fer verticales, qui passaient dans deux colliers
x flancs de la tonne.
ouvement de la machine était réglé par un régulateur
centrifuge. Ce régulateur participait au mouvement au
d'une ficelle qui, s'enroulant et se déroulant alternati-
sur l'axe de la poulie placée au jour, la faisait mou-
ntôt dans un sens, tantôt dans un autre.
égulateur montant ou descendant, selon que le mouve-

ment s'accélérait ou se ralentissait, entraînait avec lui
des extrémités d'un levier, dont l'autre était fixée près
l'axe de la poulie. Le levier, dans le mouvement d'ascens
frottant contre cet axe, ralentissait le mouvement, tan
qu'en descendant il le laissait aller en liberté.

CHAPITRE IX.

ÉPUISEMENT DES EAUX.

Le mineur, en pénétrant dans le sein de la terre, donn
sage à des sources dont les eaux, en s'infiltrant dans les
vations, sont un des plus grands obstacles qui s'oppose
travaux. Lorsque cela est possible on se débarrasse des
à l'aide d'une galerie d'écoulement. C'est le moyen le
simple et le plus sûr d'assèchement, et c'est aussi gén
ment le plus économique, quoiqu'il exige de grandes ava
Lorsque l'exploitation promet une longue durée, on ne
pas craindre d'établir une galerie d'écoulement ; quelq
unes présentent un développement de plusieurs lieues de
gueur, et sont disposées de manière à épuiser les eaux de
sieurs mines. La pente convenable à donner à ces galeries
de 0,001 à 0,002. Lorsque la quantité d'eau est peu con
rable, on peut, en pratiquant une rigole, faire servir la ga
au roulage : on peut encore établir sur le sol un plancher
sert au roulage et sous lequel s'écoulent les eaux.

Parmi les galeries d'écoulement les plus remarquables
peut citer celle de Clausthal au Hartz, qui a 10,438 mè
de longueur ; elle sert à l'assèchement d'un grand nom
de mines. Son percement a duré vingt trois ans, et a co
1,648,568 francs. Dans le district de Schemnitz en Hongr
on a entrepris une galerie d'écoulement dite galerie du
Joseph, qui doit avoir 16000 mètres de longueur et qui
destinée au service des principales mines du district, sous
rapport de l'écoulement des eaux et du roulage.

Lorsqu'on ne peut pas établir une galerie d'écoulement,

faut concentrer et simplifier autant que possible l'épuisement, car en augmentant le nombre des appareils, on augmente la somme des résistances. Aussi cherche-t-on à concentrer les eaux dans un seul bassin d'épuisement, qui est le puisard d'où on les retire à l'aide de moyens mécaniques. En concentrant il est vrai les épuisemens, on élève les eaux d'un niveau plus bas, mais cette différence de niveau est peu sensible vu la profondeur des puits.

Il faut épuiser autant que possible verticalement, car à égalité de hauteur, l'épuisement vertical est plus facile et moins dispendieux que l'épuisement incliné.

Le moteur doit être placé à l'extérieur de la mine, et il faut disposer l'exploitation en contre-haut du puisard, de manière à ce que les eaux s'y rendent d'elles-mêmes.

L'épuisement se fait au moyen de tonnes, ou de pompes mues par des machines situées au jour. Les eaux sont concentrées dans le puisard, qui a même diamètre que le puits et une profondeur variable selon la quantité d'eau à recevoir.

Les tonnes dont on se sert pour l'épuisement doivent être solides et aussi grandes que le diamètre du puits et la force de la machine le permettent, sauf à diminuer la vitesse. Elles sont en pin, avec un double fond cloué l'un sur l'autre à joints croisés: les tonnes cubant huit à dix hectolitres, ont 1 mètre de diamètre au ventre et 0^m89 aux deux extrémités sur une hauteur plus ou moins grande. Les douves ont 0^m040 d'épaisseur et 0^m081 à 0^m135 d'épaisseur. Les tonnes sont munies de cinq cercles en fer retenus par des rubans en fer: on donne aux cercles la plus grande largeur possible, pour que le ventre soit tout couvert de fer. Les tonnes prennent l'eau elles-mêmes dans le puisard; on les vide en les faisant basculer sur le devant du puits où se trouve un dégorgeoir. Les tonnes munies d'une soupape à champignon, ont l'avantage de ne point être aussi exposées aux ruptures, et de conduire l'eau à un niveau voulu. La vitesse d'ascension des tonnes varie entre 1^m20 et 1^m40 elle n'est jamais plus de 1^m50: une plus grande vitesse serait désavantageuse. En recouvrant la tonne d'un couvercle en bois, on peut diminuer le déchet de l'eau, qui varie de 5 à 10 p. 100.

L'épuisement par tonnes a l'avantage de ne pas nécessiter de nouveaux agrès, et de plus il n'exige pas que les eaux soient

claires et pures. Les tonnes suivent le niveau lorsque le puits est profond, elles n'extraient q d'eau limitée. L'épuisement ne peut être cont termittence dans le travail, et le versement de lieu à des frais de main-d'œuvre. Enfin l'épuisem convient quand il n'y a que peu d'eau à extrai contraire on emploie les pompes.

Les pompes employées pour l'épuisement dant bien long-tems construites que pour éle mètres ; on était ainsi obligé d'établir un gra ces pompes, mues par une maîtresse tige. Ce sy lieu à de fréquentes réparations, était fort dis tard on employa des pompes hautes, dont la jusqu'à 30 mètres : depuis plusieurs années pompes à haute colonne. Dans les mines du Corn pes ont 60 mètres de hauteur d'action. Aux min M. Juncker a élevé directement les eaux d'u 230 mètres, au moyen d'une seule colonne de

Les pompes sont foulantes ou aspirantes ou h couvertes ou à tiges noyées. Les pompes foul présenter un peu plus d'avantage. Elles se comp de pompe où se meut le piston, de la colonne, de la soupape et de la chapelle. Le point lé p course du piston ne doit pas être à une haute que celle de la colonne d'eau faisant équilibre atmosphérique.

Le corps de pompe est en fonte et quelqu lorsque les eaux sont très acides. Le piston se stuffing box ; le diamètre du corps de pomp d'après celui qu'on veut donner au piston ; il e grand, de manière à laisser un jeu de 0^m02 en teur du corps de pompe dépend de la course du

La colonne se compose de tuyaux de fonte n et de 2^m50 à 3^m de longueur. Pour éviter le donne à la colonne le même diamètre qu'au p seur des tuyaux dépend de la charge d'eau. L vent être essayés sous une charge double ou qu'ils doivent supporter.

Dans le cas où les eaux sont très acides, il fa *tuyaux* une plus grande épaisseur. En Angleter

l'oxidation des tuyaux, on les double avec des douves en bois; mais on peut employer avec avantage la méthode de M. Juncker; elle consiste à se servir d'huile siccative au lieu d'eau dans l'essai des tuyaux, qui deviennent ainsi moins oxidables et moins pénétrables par l'eau. Pour éviter l'oxidation extérieure des tuyaux, on doit les enduire d'une forte couche de minium.

Les brides des tuyaux sont plus épaisses que les tuyaux, afin de prévenir leur rupture dans le serrage des joints; leur saillie est de 0^m33 en dehors de l'épaisseur des tuyaux. Les brides doivent être tournées pour que les joints soient imperméables. Les tuyaux doivent être sans emboîtages, ou bien avoir des emboîtages par bout mâle et bout femelle; ces emboîtages ont 0^m025 à 0^m027 de hauteur, et 0^m012 à 0^m014 d'épaisseur; ils doivent être alésés et tournés pour pénétrer à frottement dur. Les emboîtages sont incommodes pour les réparations, et il vaut mieux avoir des tuyaux sans emboîtages quand il n'y a pas d'inconvéniens à cela.

Les garnitures qu'on emploie pour les tuyaux sont de différentes espèces: ce sont 1° des rondelles plates en fer, couvertes de filasse ou de lisières enduites de suif ou de goudron. La filasse dure plus que la laine, et le suif est préférable au goudron. On obtient un enduit meilleur avec de l'huile de noix, du suif et du goudron; 2° De simples rondelles en cuir. 3° Des rondelles de plomb posées à nu, enduites de filasse et goudronnées. 4° Les garnitures dont s'est servi M. Juncker se composent d'un manchon en cuivre rouge, présentant une saillie et entrant à frottement dans les deux extrémités des tuyaux à assembler. Les garnitures en cuir sont très simples, et conviennent pour les puits peu profonds, mais si la profondeur excède 100 à 120 mètres, on se servira avantageusement des garnitures employées par M. Juncker. Dans tous les cas, l'intervalle restant entre les deux brides autour des boulons, doit être enduit d'un ciment de fer composé de limaille, soufre, hydrochlorate d'ammoniaque et un peu de vinaigre.

L'aspirateur a 1 à 3 mètres de longueur; on lui donne le même diamètre qu'à la colonne. Comme il se trouve immergé il s'oxide plus promptement que les tuyaux, et par suite il convient de le couvrir d'un enduit extérieur et intérieur, et même d'un habillage en planches extérieur et intérieur. L'aspirateur

porte un treillis métallique, destiné à arrêter les graviers qui pourraient engorger les tuyaux.

Les soupapes doivent être faites avec soin ; de manière à empêcher complètement le passage de l'eau lorsqu'elles sont fermées, et lorsqu'elles sont ouvertes à donner issue à l'eau qui doit suivre le mouvement de la pompe.

La partie de la tige qui s'adapte au piston est en fer, et se trouve fixée au piston à l'aide d'un taraudage : quant à la partie de la tige, si elle est en bois, elle s'adapte à cette partie en fer au moyen de fourchettes. Les tiges en bois sont en traits de 7 à 8 mètres de longueur, équarries et assemblées de Jupiter de 0^m80 à 1^m de longueur ; la clé du de Jupiter a 0^m055 de côté, et on l'enfonce à coups de Les armatures des tiges doivent être établies avec grand L'équarrissage des tiges dépend de la hauteur de la col Si l'on se sert de tiges en fer, on peut prendre des bar fer carrées de sept mètres de longueur, assemblées à vis co les tiges de sonde. Les tiges en fer se rompent plus facile que les tiges en bois, qui sont préférables surtout pour pompes foulantes.

Dans les pompes aspirantes, le corps de pompe est en fo ou en bronze. Les soupapes, les tiges sont les mêmes q pour les pompes foulantes. Le piston est en bronze, sa for ordinaire est celle d'une anse supportant une rondelle ; l'entoure de cuir qu'on fixe à l'aide d'un cercle en fer.

Les pompes s'établissent dans les puits au moyen de moi et contre-moises. Les moises sont encastrées par deux pat en fer ; on établit sur chaque moise deux contre-moises chêne de 0^m22 à 0^m27 de hauteur sur 0^m16 de large L'écartement des contremoises est égal au diamètre extéri du tuyau, non compris la bride. L'intervalle de deux moi comprend deux tuyaux ; elles sont en chêne et elles 0^m27 à 0^m33 de hauteur, et 0^m16 à 0^m21 de largeur ; ent les moises on place des traverses en pin pour encaisser pompe. Dans les puits étroits, la pompe plonge dans une e taille pratiquée dans l'intérieur du mur.

Les pompes peuvent être mues par des machines à simp effet ou à double effet ; les premières sont destinées aux pom pes foulantes, dans lesquelles on ne fait que soulever la tige.

Les pompes inclinées servent pour l'épuisement intérieur ;

sé composent d'un cylindre de bois, ayant un aspirateur
é par un clapet de cuir cloué sur des planchettes ; le pis-
porte une anse qui tient à la tige. Cette pompe est ma-
rée par des hommes ou des chevaux.
aand la mine présente une galerie d'écoulement et qu'on
disposer d'une chute d'eau dont le niveau est supérieur
ui de la galerie, on peut établir une machine à colonne
u. Tel a été le moyen employé par M. Juncker, lorsqu'il
é le beau système d'épuisement des mines d'Huelgoat.
à lui qu'on doit l'importation en France de ces machines
rfaites. Nous renvoyons au mémoire inséré par M. Junc-
dans le tome VIII de la 3e série des Annales des mines, et
lequel on trouvera les détails les plus intéressans sur la
truction des machines à colonne d'eau, dont la supériorité
ous les autres moyens hydrauliques est maintenant incon-
ible.

CHAPITRE X,

—

MOYENS D'AIRAGE.

ntretien d'un bon airage constitue une des parties les
pportantes de l'exploitation. Les causes qui tendent à
'air dans les mines, sont la respiration des ouvriers, la
tion des lampes et de la poudre, la décomposition des
le certaines substances minérales, telles que les sulfures
ansforment en sulfates, le choc des outils contre des
ontenant des minerais d'arsénic et de mercure ; enfin,
gemens naturels de gaz délétères qui se trouvent sou-
mulés dans des fissures ou cavités naturelles.
oyens d'airage se divisent en moyens naturels et
rtificiels.
rans produits par la différence de densité de l'air
et de l'air extérieur, et les dispositions qu'on em-
diriger cette action de la manière la plus utile, con-
s moyens naturels.
la *mine présente* deux ouvertures, l'air s'écoule

naturellement en hiver par la plus élevée, et en été par la plus basse. Si la mine a plusieurs ouvertures situées au même niveau, quelque circonstance particulière viendra sans doute détruire, pendant l'hiver, l'équilibre instantané dans lequel se trouve l'air léger qu'elle contient; telle est la plus grande longueur de l'un des puits qui occasionent un plus grand refroidissement, détermine l'air extérieur à descendre par cette voie. Mais en été, l'air intérieur étant plus frais et plus lourd que l'air extérieur, et tendant, par son poids, à rester au fond des travaux, il faut, pour l'en faire sortir, élever sur l'un des puits une cheminée d'une certaine hauteur, qui produit l'effet d'une ouverture à un niveau différent, et quand ce moyen se trouve insuffisant, on doit avoir recours aux moyens artificiels, qui deviennent souvent nécessaires dans le tems de calme où l'air extérieur est à peu près à la même température que l'air des mines, et où les moyens naturels d'airage perdent toute leur action. Les grands vents et les tems d'orage dérangent habituellement la marche de l'airage.

Quand les travaux sont profonds, présentent un grand développement, et surtout lorsqu'il se produit une grande quantité de gaz délétères, on doit employer des moyens artificiels pour forcer l'air à circuler dans les excavations. Les machines employées pour dilater l'air dans les mines, agissent soit par aspiration, soit par refoulement.

Dans les mines du Cornwall, les extrémités des galeries de prolongement, sont les seuls points où la circulation de l'air soit gênée. Pour l'établir, on fait tomber de l'eau d'un niveau supérieur à un niveau inférieur, dans une caisse ou tuyau incliné, et l'on recueille au bas de la chute, dans un réservoir analogue à celui d'une trompe, l'air que l'eau amène avec elle, et que l'on conduit au fond des tailles par une série de tuyaux en bois ou en fonte. On préfère les tuyaux de fonte parce qu'ils durent indéfiniment, et que les tuyaux en bois commenceraient à se pourrir, vicieraient un peu l'air qui les parcourt. Quand on ne peut pas employer ce moyen, on refoule de l'air frais au moyen d'une pompe ordinaire, ou bien on aspire l'air vicié suivant les méthodes connues.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les moyens d'airage, renvoyant pour les détails, à cet égard, au chapitre XV de la Première Partie.

CHAPITRE XI.

LEVÉ DES PLANS DE MINE.

s avons vu, chapitre XX de la Première Partie, que rumens dont on se sert pour lever les plans de mines, boussole suspendue, qui sert à mesurer la direction, le rcle gradué, qui sert à mesurer l'inclinaison, et la chaîne n, qui sert à mesurer la distance. Sans décrire de nous s instrumens, nous reviendrons rapidement sur la maopérer.

n avoir noté dans l'intérieur de la mine le point de dén tend la chaîne suivant une direction quelconque, et xe par ses deux extrémités. Si l'on veut opérer sur gueur plus grande que celle de la chaîne, on peut se l'un cordeau; il faut, dans ce cas, mesurer la lonu cordeau avec la chaîne; si, au contraire, on se sert naîne, la longueur est déterminée par la division qu'elle La chaîne ou le cordeau servent d'hypothénuse à un rectangle situé verticalement. La chaîne étant bien , on y place successivement le demi-cercle gradué oussole suspendue, en ayant soin de tourner le point ôté vers lequel on s'avance. Les indications fournies deux instrumens doivent être notés avec soin, ainsi pente montante ou descendante de la chaîne. On conrs la longueur de l'hypothénuse, l'angle adjacent et la n du triangle rectangle. On mesure l'espace à droite uche de la chaîne, ainsi que la distance au toit et au x deux extrémités de la chaîne; toutes ces mesures être notées dans les colonnes d'un callepin disposé à cet

remière station se trouvant terminée, on commence la , en reportant plus loin la première extrémité de la et l'on continue de la même manière jusqu'à ce qu'on

La ligne ainsi obtenue serait l'ombre portée par le style à moment où le soleil est le plus haut possible, c'est-à-dire lorsqu'il est au méridien du lieu, s'il décrivait dans son mou vement des cercles parallèles à l'équateur. L'erreur est en e fet si petite, qu'elle est tout à-fait négligeable; car le mér dien ainsi déterminé ne diffère du véritable, dans le cas le pl défavorable, que d'un petit nombre de secondes.

La méridienne étant tracée pour déterminer la déclinaiso de l'aiguille aimantée, on place la boussole dans son rappor teur en cuivre, de manière que les points N S soient précisé ment sur une ligne parallèle à la règle du rapporteur, et ayan mis le côté du rapporteur sur la méridienne déterminée, l côté bleu de l'aiguille aimantée marquera un angle qui est l mesure de la déclinaison de l'aiguille. Cette déclinaison e dans nos pays d'environ 22° 1/2 à l'Ouest.

Les inconvéniens que nous avons signalés ci-dessus pou la boussole, ne sont pas les seuls qu'on lui reproche; ainsi pour représenter l'ensemble, il faut avoir déjà calculé e représenté toutes les stations précédentes; l'erreur la pl légère dans le tracé d'une seule des stations ainsi représentée bout à bout, peut rendre faux tout le tracé; enfin, il est trè difficile de vérifier, à une époque quelconque, la position d'u point considéré seul. On peut remédier à une partie de ces in convéniens par la méthode de M. Scheidhauer.

Supposons le point connu de départ représenté par l'inter section de trois plans dont l'un soit un méridien solaire, l'au tre un plan vertical perpendiculaire à ce méridien, et le troi sième un plan horizontal perpendiculaire aux deux premiers

Cette méthode consiste à déterminer, pour chacun de points extrêmes de chacune des stations, à quelle distance i se trouve de trois points indiqués; à porter tous ces résultat sur un tableau, de telle sorte qu'on puisse, dans tous les tem n'y prendre que ceux qui seront nécessaires pour tracer tell ou telle partie du plan et des coupes, que leur ensemble me trait à même de tracer en entier.

On opère, dans l'intérieur de la mine, avec la boussole e le demi-cercle gradué, ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, e l'on réduit chacune des directions observées en directio vraie, d'après la déclinaison observée de l'aiguille aimanté En calculant les triangles rectangles, on parvient à connaît

de position et de longueur les projections horizontales et verticales de la chaîne pour chacune des stations ; nommons les premières bases, et les dernières hauteurs.

Considérons maintenant une seule de ces bases, celle par exemple dont le point de départ b (fig. 42) est le commencement, et qui se termine en c, projection horizontale du point C. Si du point c on mène ca perpendiculaire au plan méridien ZbX, dans le triangle rectangle formé abc, le côté ca mesure la distance du point C au plan méridien, et l'autre côté ab de l'angle droit, exprime la distance du même point C au plan vertical ZbY. Or, on connaît déjà Cc, projection verticale de la chaîne dont, en déterminant les longueurs des côtés ac, ab, on aura les distances du point C aux trois plans rectangulaires, et par conséquent la position de ce point sera connue. Dans le triangle rectangle abc, l'hypothénuse bc est d'ailleurs donnée par le calcul ; l'angle abc est connu, c'est celui formé par la direction de la chaîne avec le méridien solaire ; on aura donc : $ac = bc$, *sin* abc ; $ab = bc$. *cos.* abc.

Le côté ac, proportionnel au sinus de l'angle abc est dit *longitude* du point C, et le côté ab proportionnel au cosinus du même angle se nomme *latitude*.

En continuant les mêmes opérations sur chacun des points extrêmes des stations, on pourra former le tableau suivant :

OBSERVATIONS.	ORDONNÉES.	HAUTEURS. M	HAUTEURS. D	LATITUDES.	LONGITUDES.	PROJECTIONS horizontales de la chaîne.	DIRECTION vraie.	DIRECTION magn.	INCLINAISON M	INCLINAISON D	DISTANCES.	NUMÉROS d'ordre.

Lorsqu'on a réuni sur un semblable tableau les résultats de l'observation et du calcul qui se rapportent à une suite de points, on peut déterminer séparément la position de l'un de ces points sur le plan et sur la coupe, soit par rapport au point de départ, soit par rapport à un autre point connue de

position. Il suffit, pour cela, de calculer la somme de gitudes et latitudes depuis le point connu jusqu'au point ché; les hauteurs se trouvent dans la colonne des ordo

Cette méthode présente aussi quelques inconvéniens ne dispense pas de l'emploi de la boussole; par conséq elle participe aux imperfections de l'instrument. En o comme elle exige plus de calcul, une erreur provenar de l'instrument, soit de l'observateur, peut se perpét se multiplier à travers tous les calculs.

Pour remédier aux inconvéniens de la boussole, M. C a fait construire un théodolite souterrain, au moyen d on peut lever les plans de mine avec une grande exacti Nous ne dirons ici que quelques mots de cet instrumen précis et aussi commode que la boussole, renvoyant m moire inséré par M. Combes dans le tome IX de la 3e sér Annales des Mines. On y trouvera tous les détails sur la struction et l'usage du théodolite.

Cet instrument se compose d'un limbe circulaire divi degrés et demi-degrés, porté sur un pied à caler à vis. Un pleine et qui entre dans une douille placée sur la plate du support termine le plateau inférieur du pied. La ro de cette tige se trouve arrêtée par une vis latérale de pre qui presse contre elle un collier fendu dont l'intérieur douille est garni. Au moyen des vis du pied, on peut pla limbe dans une position horizontale. Il est mobile auto son centre, et peut être fixé au pied par une pince à l'extrémité d'un bras ajusté sur l'embase qui sépa limbe.

Une alidade portant à l'une de ses extrémités un ver une pince pour la fixer au limbe, et une vis de rappel procurer un mouvement lent, se trouve placée sur le et autour de son axe. Un niveau à bulle d'air ajusté sur alidade sert à placer le limbe horizontalement.

L'autre extrémité de l'alidade dépasse un peu le limb porte, au moyen d'une équerre fixée avec des vis, un s limbe qui doit être exactement perpendiculaire au pre Ce limbe est fixé à l'équerre de l'alidade, de manière puisse rectifier sa position s'il s'en écartait un peu. A

son axe se meut une lunette qui porte un vernier, une
ce pour la fixer au limbe et une vis de rappel pour procu-
r un mouvement lent dans le plan vertical.

Le limbe vertical est divisé en deux fois 180°. Le o est au
u du diamètre vertical, et les degrés se suivent de o à
90° de chaque côté.

Les deux limbes peuvent avoir de 0^m11 à 0^m14 de dia-
ètre. Les demi-degrés sont très lisibles sur des cercles de di-
ensions semblables. Les verniers peuvent donner les minutes.

La lunette doit être munie d'un réticule formé de deux fils
ant l'un est parallèle et l'autre perpendiculaire au plan du
mbe vertical. Le premier fil doit être mobile pour qu'on puisse
ctifier l'axe optique et le rendre parallèle au plan du limbe.

L'instrument ainsi disposé sert à mesurer les angles hori-
ontaux, que l'on pourra répéter pour diminuer les erreurs du
ointé et les imperfections de l'instrument ; il mesure égale-
ment les angles d'inclinaison.

CHAPITRE XII.

ANIÈRE DE RÉGLER LE PRIX DU TRAVAIL DANS LES MINES.

Il y a deux manières de payer le prix du travail dans les
nes, 1° à la journée, 2° à prix fait. Le poste de mineur est
ituellement de huit heures, pendant lesquelles ils doivent
re un tâche déterminée quand ils travaillent à la journée.
le mineur n'a pas complètement terminé sa tâche, il lui est
t sur son salaire une retenue proportionnée.

Le travail à prix fait présente un grand avantage : les mi-
urs déploient tous leurs moyens pour avancer en besogne ;
sont intéressés à ne pas perdre de tems, et par conséquent
surveillance devient inutile. Ainsi partout où l'on n'a pas un
vail qui demande des soins particuliers, tel par exemple
ns l'exploitation d'*un filon* très riche en minerai d'argent, il

[illegible] et à la fois plus [illegible]

[illegible] le prix [illegible]

[illegible] un certain tems sur [illegible]

[illegible] les plus experts [illegible]

[illegible] sur la manière de [illegible]

[illegible] change souvent [illegible]

[illegible] peuvent être fixés [illegible]

[illegible]

s, très variables et difficiles à évaluer. Aussi est-il impos- de parvenir à des règles fixes pour la détermination du coûtant des travaux de mine. M. Lempe a établi, pour er à déterminer ce prix, la formule suivante :

$= \frac{t}{n} h\,(B + p.\,m.\,q.\,r)$ dans laquelle

le prix cherché,
ms ou le nombre de semaines employées pour arracher nombre de mètres n,
nombre d'ouvriers employés,
aie ordinaire par semaine,
nombre de postes qu'un mineur fait par semaine,
nombre de trous qu'un ouvrier fait dans son poste.
raction de la livre de poudre employée à chaque trou,
rix de la livre de poudre.

Daubuisson a calculé pour dix cas différens, dans les de Saxe, le prix coûtant de l'exploitation d'un mètre de roche. Le tableau suivant indique le résultat de ces vations.

coûtant de l'abattage d'un mètre cube de roche, dans les mines de Saze.

N- ERE	POUDRE.	RÉPARA- TIONS d'outils.	CONSOM- MATION en outils.	TEMS.	SOMME.
				jours. heur.	
35	3.88	2.36	1.18	4. 15	21.75
70	1.78	1.40	0.70	3. 13	16.58
38	1.46	1.01	0.50	1. 15	10.35
78	2.74	2.92	1.46	2. 10	14.90
55	6.84	5.70	2.85	5. 23	35.94
65	8.18	5.87	2.93	7. 3	41.63
83	2.28	1.28	0.64	2. 18	14.03
89	2.67	1.34	0.67	2. 18	13.57
09	3.53	1.75	0.91	2. 3	15.28
	«	«	1.58	7. 4	32.32

On voit d'après ces résultats, que chaque ouvri
moyennement 0 kil. 19 de poudre, ce qui est à peu
quantité employée dans des trous de mine de 0m50 i
Il faut une main de papier par 4 kilog. 172 de poud
pour fabriquer les cartouches que pour sécher les trous
le premier bouchon. On fournit les canettes aux ouvri
mineur brûle par jour un peu plus de 0 kil. 125 d'huil
tretien des outils d'un mineur, entretien qui compr
réparations et la consommation, est de 0 f. 19 par jou
laire moyen de l'ouvrier qui travaille à prix fait est
par jour. L'importance relative des élémens dont se c
le prix de revient du travail, peut se représenter par l
bres suivans :

Poudre	127
Papier	6
Huile	47
Outils	59
Main-d'œuvre	761
Total	1,000

En sorte que la main-d'œuvre a fourni à peu près l
quarts, et la consommation en poudre le huitième d
pense totale.

Dans les mines de Saxe, en portant la poudre au
Sainbel et prenant la moyenne des exemples cités ci-
on trouve que l'importance relative des élémens q
posent cette dépense totale, se trouve ainsi représent

Poudre	206
Outils	187
Main-d'œuvre	607
Total	1,000

La différence entre ces nombres et les précédens d
attribuée 1° à ce que la roche est moins dure à Sainb
Saxe ; 2° à ce que le salaire journalier y est plus élevé

CHAPITRE XIII.

DES SECOURS A DONNER.

idens sont moins terribles et moins fréquens dans métalliques que dans les mines de houille ; les mi- an ennemi de moins à redouter, le grisou, dont les parfois si funestes.

ns la mine de houille de *East Holywell* (Northum- il y a eu , en 1841 , 32 accidens , et le nombre des ployés a été de 138.

mine de houille de *Earsdon* (Northumberland) , e 171 ouvriers , il y a eu dans la même année 57

mine de cuivre de *East Wheal Crofty* (Cornwall) . n 1840 , 91 accidens , et le nombre d'ouvriers em- de 630.

dens survenus dans la mine de East Holywell ont aux 32 mineurs blessés une perte de tems dont le e à 555 jours.

rte a été de 831 jours dans la mine de Earsdon , jours dans la mine de East Wheal Crofty.

parant ces résultats qu'il serait aisé de multiplier, le rapport des accidens au nombre d'ouvriers em- moins grand dans les mines métalliques que dans e houille.

mines de mercure , les mineurs sont exposés à uvais effets de ce métal : il est rare qu'ils puissent lusieurs mois de suite , sans ressentir un tremble- tous les membres , et sans éprouver les symptômes ysie métallique ; aussi , après qu'ils ont travaillé ns dans la mine , on les fait travailler à la terre , et tion causée par la fatigue produit leur rétablisse-

vons *faire* mention ici d'un appareil ingénieux , ou

27° Un paquet de sulfate de magnésie.

28° Un flacon de laudanum.

Quant aux médicamens, il faut pour le traitemen lures :

1° Un flacon de chlorure de chaux.

2° Du carbonate de chaux.

3° Du coton cardé.

4° Un cerceau.

Pour le traitement des fractures et des blessures nécessaire d'avoir toujours en bon état, quelques a fracture de cuisse, de jambe, de bras et d'avant-br ques aiguilles à suture, de l'emplâtre agglutinatif, et sues pour le cas où une forte contusion nécessiterait le

Dans les mines et dans les usines de plomb, il fau dépôt :

1° Séné, quelques kilogrammes.

2° Sulfate de soude, quelques kilogrammes.

3° Sulfate de magnésie, id.

4° Casse en bâton, id.

5° Tartrate de potasse et d'antimoine, 1 hecto

6° Thériaque, id.

7° Confection Hamech, id.

8° Opium, id.

9° Huile de noix, quelques kilogrammes.

10° Miel blanc, id.

11° Sirop de Nerprun, id.

12° Gayac, id.

13° Squine, id.

14° Salsepareille, id.

15° Sassafras, id.

16° Scammonée, 1 hectogramme.

17° Racine de jalap, id.

18° Huile de Ricin, quelques kilogrammes.

Dans les mines d'arsénic, il est urgent d'avoir :

1° De la gomme arabique.

2° De l'eau de chaux.

Dans les mines de cuivre, on doit avoir les mêm mens que dans les mines de plomb, la colique de traitant à peu près comme celle de plomb.

Dans les mines de mercure on doit avoir :

* Sassafras, quelques kilogrammes.
* Squine, id.
* Salsepareille, id.
* Gayac, id.
* Thériaque, 1 hectogramme.
* Opium, id.
* Laudanum, id.
* Acétate d'ammoniaque liquide, 1/2 kilogramme.
* Sulfate de soude, quelques kilogrammes.

CHAPITRE XIV.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.

Les minerais métalliques ne peuvent être soumis aux traitements métallurgiques immédiatement au sortir de la mine ; ils doivent préalablement subir certaines opérations destinées à séparer aussi parfaitement que possible la matière stérile, et par conséquent à faciliter la fusion du minerai, c'est-à-dire à la rendre moins longue et moins coûteuse. Ces opérations préliminaires, qu'on désigne sous le nom de préparation mécanique, varient suivant la nature du minerai et celles des substances avec lesquelles il est mélangé.

Les opérations principales constituent la préparation mécanique des minerais : 1° le débourbage ; 2° le cassage ; 3° le triage ; 4° le criblage ; 5° le bocardage, 6° le lavage. Nous allons examiner successivement chacune de ces opérations.

Débourbage. — Le débourbage est employé pour les minerais imprégnés de matières boueuses, tels sont les minerais de fer en grains. Le mode de débourbage varie suivant le moyen qu'on emploie. Lorsque le débourbage se fait à bras d'hommes, on se sert de caisses ou lavoirs, dans lesquelles on agite le minerai à l'aide de rables en bois ; on dispose généralement plusieurs caisses en contre-bas l'une de l'autre. Le débourbage se fait généralement près de l'entrée de la mine, en employant *pour cela les* eaux qui en sortent.

Si le minerai a une certaine valeur, on peut opér bourbage d'une manière plus soignée, au moyen c anglaises. Un courant d'eau dirigé sur une grille ho sur laquelle est placé le minerai, débarrasse celui-ci d qui le recouvre, et l'on facilite encore cette séparati muant continuellement avec une pelle. Cet appare tout employé pour la préparation des minerais de pl

On se sert, pour le débourbage des minerais de f machine nommée *patouillet* : elle consiste en une au ou en fonte, dont le fond est courbe et dans l'int laquelle se meuvent des bras de fer fixés à l'arbre d hydraulique ; on fait arriver dans cette auge un cour qui entraîne les terres détachées du minerai par le fi des bras de la machine (Fig. 45.) Lorsque le lavage est ce que l'on reconnaît à la clarté de l'eau, on enlève parois latérales de l'auge, et le courant entraîne l dans un bassin plus spacieux, où il subit une sorte Souvent même le minerai est passé ensuite à un cri le diviser en plusieurs grosseurs.

Cassage. — Le cassage, qui a pour but de facilit ge, s'opère soit à l'aide d'un marteau ou batte, n à la main, soit à l'aide de cylindres nommés cylindres et mis en mouvement par une roue hydraulique ou un à vapeur.

Triage. — Le triage a pour but de séparer par richesse, les minerais soumis au cassage. Ce sont d ou des enfans qui exécutent ce triage.

Criblage. — Le criblage est un triage mécanic fait, soit à sec, soit au moyen de l'eau. Dans le l'eau, on se sert d'un crible rond dont la partie présente un tamis métallique : on plonge ce crible cuve pleine d'eau, et on l'agite légèrement : l'eau e parties boueuses, tandis que les parties fines travers ble, et les parties grosses restent sur le crible.

On peut aussi se servir des cribles à secousse, qu crirons ci-après.

Enfin, on emploie encore les cribles à roulettes successifs ; ils consistent en une grande caisse, au- laquelle sont deux traverses portant un petit chari sur un chemin de fer. Ce chariot est muni d'un cribl

ieure, et il peut opérer le criblage par son mouvement
t vient.

rdage. — Les bocards (fig. 43, 44) consistent en flèches
ns composés d'une tige en bois équarrie, et portant à
ie inférieure un sabot en fonte pesant 25 à 50 kilo-
es. Ces pilons sont rangés en ligne, et soulevés alter-
ent par les cames d'un arbre mis en mouvement soit
e roue hydraulique, soit par une machine à vapeur.
courant d'eau qui arrive dans l'auge où agissent les pi-
entraîne les particules de minerai aussitôt qu'elles sont
nes pour que cette action puisse avoir lieu. On incline
ur laquelle frappent les pilons, pour que le minerai soit
de passer successivement sous tous les pilons. Souvent
ne, par une grille composée de barres verticales, la
posée à l'entrée de l'eau; l'intervalle entre ces barres
régler la grosseur du minerai qui est entraîné.
n, on peut faire agir les pilons sur de fortes grilles en
, c'est ce qu'on appelle le bocardage à sec.

age. — Les méthodes de lavage sont fondées sur les
nces de pesanteur spécifique. Le lavage se fait soit à la
soit sur des tables. Les tables employées sont le caisson
nd, les tables à secousse et les tables dormantes.
avage à la main a lieu pour les minerais très précieux; il
e dans de petites sébiles en bois.
caisson allemand ou la caisse à tombeau (fig. 46) est
isse de 3 mètres de longueur, 0^m50 à 1 mètre de lar-
et 0^m40 à 0^m90 de profondeur; l'eau arrive par un
t placé à la partie supérieure. La partie postérieure est
de trous à différens niveaux, pour l'écoulement de
Lorsque l'ouvrier a mis le minerai dans la caisse, il l'a-
elque tems au moyen d'un rable, et il débouche le niveau
eur en continuant de remuer : l'eau entraîne les parties
nt les plus légères; on débouche ensuite un second ni-
les parties plus denses sont alors entraînées, enfin, on
ue ainsi jusqu'à ce que le dernier niveau soit débouché,
tient de la sorte du bon schlick qui se dépose dans la
. L'eau qui sort des caissons se rend dans un labyrinthe
minerais se disposent par ordre de densité; les parties
s denses se trouvent en tête du labyrinthe et les parties
s légères à l'extrémité.

Les tables à secousse (fig. 49) sont des tables en l pendues à quatre poteaux au moyen de chaînes. Elles néralement 3 à 4 mètres de longueur et 1m30 de lar table est appliquée contre un heurtoir par deux de ces qui sont inclinées, en sorte qu'étant poussée au m leviers mis en mouvement par un arbre à cames, elle gée de venir frapper contre le heurtoir, en impriman tes secousses au minerai qui est déposé à sa surface.

Les tables dormantes, dites aussi tables jumelles, par en place ordinairement deux à côté l'une de l'autre (f ont 4 à 5 mètres de longueur, 1m50 à 1m80 de lar 0m12 à 0m15 d'inclinaison. Elles ne présentent qu'un de quelques centimètres. L'eau arrivant sur la tête de est répartie uniformément au moyen d'un distributeu eau entraîne les parties les plus légères, et les partie liques retenues à l'aide d'une baguette transversale, menées vers la tête de la table jusqu'à ce qu'elles soie plètement lavées.

Pour développer d'une manière uniforme l'ensem opérations nécessitées par la préparation mécanique nerais, nous allons décrire d'abord la préparation d rais de fer, celui de tous les métaux le plus rép France, ensuite la préparation des minerais de cuiv qu'elle est usitée dans le Cornouailles.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS DE FI

Les minerais de fer subissent généralement un pre vage ou débourbage, qui se fait sur les lieux d'ext afin de diminuer autant que possible les frais de tran

Ce débourbage ou premier lavage se fait au moyen voir formé de quelques planches, sur lequel les e amenées par de petites rigoles, alimentées le plus sou les eaux pluviales.

Le minerai ainsi débourbé est transporté à un secon établi près d'un cours d'eau. Ces lavoirs ont la forn auge à base trapézoïdale, qui a 3 à 7 mètres de longu 3 mètres de largeur, et 0m30 à 0m70 de profondeur nerai est disposé en tas sur le bord et en tête du lavoi ouvriers sont occupés au lavage, l'un d'eux écrase l'a est mélangée avec le minerai, et le pousse sous le

, tandis que l'autre, placé de l'autre côté du co
à lui le minerai contre le courant, et le place e
bord du lavoir; lorsque le minerai n'a pas été en
purifié par ce premier lavage, on répète la même
une seconde et une troisième fois, jusqu'à ce qu'il
ement net.

ux ouvriers peuvent ainsi produire par jour 25 à 80 q
nétriques de minerai lavé, et ils reçoivent ensemble
douze centimes par quintal. Dans les Ardennes, les fr
quintal métrique de minerai lavé s'estiment ainsi :

nerai à laver sur la minière, 1 quintal.....	of.070
nsport de la minière au lavoir, à raison de 33 par kilomètre et par quintal, pour une ce moyenne de 3 kilomètres.....	0 099
quintal de minerai rendu au lavoir.....	0 169
uintaux de minerai à laver.....	0, 507
n-d'œuvre.....	0, 060
s généraux.....	0, 053
leur du quintal de minerai lavé sur le lavoir..	0, 620

lavoirs employés dans le département du Nord, ont de longueur et 0m50 de profondeur; la largeur en haut 2m40 et au fond de 1m30; ils contiennent six mètres L'auge formant le lavoir est disposée près d'un plan- peu incliné vers l'auge, et recouvert d'un toit en soutenu par quatre montans en bois. C'est sur ce que se placent les ouvriers pour le lavage. L'eau r une ouverture carrée de 0m15 de côté, et pra- la partie supérieure de l'un des bouts du lavoir, lancher; elle sort par une ouverture de 0m15 de rticale, et 0m20 de largeur horizontale, pratiquée out opposé du lavoir et près du fond. Un lavoir de n bois de chêne, tout construit et rendu sur place, rancs. Il faut, pour le poser, deux journées d'ou- 50 chacun.

eau dont on se sert est courante, deux ouvriers le travail d'un lavoir; mais si l'eau doit être d'une pompe, il en faut un troisième.

est placé dans l'auge, où on le laisse tremper avant d'en opérer le lavage. On fait ensuite l'ouverture supérieure, et à l'aide d'une rigol

creusée dans le minerai, on la dirige vers la partie la sine de l'orifice de sortie de l'eau. Les ouvriers son la suite l'un de l'autre, et ils commencent à remuer l par l'extrémité opposée à l'orifice d'entrée. Le premi agite, avec son rable, une certaine portion de min il se recule et agite une seconde portion, pendant cond ouvrier agite la première portion qui vient d'être et ainsi de suite jusqu'à ce que tout le minerai cont l'auge ait été remué de la sorte. Ce n'est qu'après pété trois fois cette opération, que le minerai peut é de l'auge et placé sur le plancher, où on le laisse quelque tems.

Deux hommes produisent ainsi par jour 3,5 mètres minerai lavé; ils reçoivent 1 f, 20 par mètre cube lor est courante, et 1 f. 50 lorsqu'elle est dormante. Il fournir les rables, les pelles et les pioches. 100 mèt de minerai brut rendent moyennement 55 mètres minerai lavé. Le mètre cube de minerai brut coûte 3 les frais de lavage se répartissent ainsi :

1 m. c. 82 de minerai brut à 3 f. 70. ...	6 f. 73
Frais de lavage.....	1 50
Frais généraux.....	1 00
Prix de 1 m. c. de minerai lavé.....	9 23

Le minerai subit ensuite un second lavage à l'usi prix du mètre cube de minerai relavé est de 10 f compris les frais de transport.

Pour les minerais en petits grains oolitiques agglutin gangue argileuse, le lavage se fait au patouillet. Les p sont à une ou deux cuves, suivant la force motrice dispose. Une cuve de patouillet présente trois orific fice supérieur par où arrive l'eau alimentaire, l'orifi qui est un peu plus bas que le premier, et par leque l'eau sale, l'orifice inférieur, par lequel le minerai la dans un bassin où l'on achève de le purifier.

Pour opérer le lavage, on charge progressivement après avoir fermé l'orifice inférieur, et on laisse a touillet, qui sépare les parties argileuses du miner vre ensuite l'orifice inférieur, et le minerai déjà é traîné dans le lavoir, où l'on achève de le purifi *recharge de nouveau* la cuve, pendant qu'un ouvri r *le bord* du lavoir. Lorsque la force m

eux cuves, on doit régler le travail de telle sorte,
uves soit à la première partie de l'opération,
tre est à la seconde. Les frais d'un quintal mé-
rai préparé au patouillet, s'estiment ainsi dans

aver.....	0 f.	070
raison de 3 centimes par quintal		
re, pour une distance de 5 kilo-		
.....	0	150
ndu au patouillet.....	0	220
x sur le patouillet.....	0	528
re.....	0	040
ux.....	0	053
e minerai préparé.....	0	621

is en rognons et contenant de l'argile qui ne
éparée par le lavage ordinaire, sont préparés
rès avoir subi un débourbage préalable. Les
oujours accompagnés de patouillets à deux cu-
oit les produits du bocardage, l'autre sert à la-
ts qu'on fait ensuite écouler dans le bassin, où
à la dernière préparation. Le nombre des pi-
d varie avec la nature du minerai et le tems
r le bocardage; ils doivent être en nombre suf-
nenter le patouillet. On peut voir (fig. 43) la
n bocard. Le minerai est d'abord amené sous
ocard, de là il est entraîné au fur et à mesure,
lle, dans les cuves du patouillet, où l'on achève
Dans la Meuse, le prix du quintal métrique de
lé se compose des quantités suivantes:

ocarder, 1 quintal.....	0 f.	120
au bocard pour une distance		
kilomètres, à raison de 3 centi-		
l et par kilomètre.....	0	150
ndu au bocard.....	0	270
x sur le bocard.....	0	567
re.....	0	050
ux.....	0	060
e minerai préparé.....	0	677

Dans le département du Cher, le lavage des minerais se fait d'une manière très simple. On pratique aussi près que possible du lieu où se fait l'exploitation, une grande excavation destinée à recevoir les eaux pluviales, et près de laquelle on transporte le minerai.

Le lavage s'exécute à l'aide d'un appareil composé d'une pelle suspendue, par une branche de chêne, au point de jonction de trois perches disposées comme les arêtes culminantes d'une pyramide triangulaire.

Un seul ouvrier manœuvre cette pelle, avec laquelle il élève un peu au-dessus du niveau du réservoir, l'eau nécessaire au lavage. Des ouvriers agitent le minerai avec des rables pour en séparer l'argile; l'eau, après avoir servi au lavage, s'écoule dans le réservoir, où elle dépose les boues dont elle est chargée, et elle peut ensuite être employée de nouveau.

Les ouvriers sont payés à raison de la quantité de minerai lavé, et qui est très variable selon la richesse du minerai. Moyennement un ouvrier laveur aidé d'un enfant, gagne 1 fr. 50 c. par jour.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS DE CUIVRE.

Les minerais subissent d'abord un premier triage, qui a pour but de les séparer par ordre de grosseur. Les plus gros fragmens sont ensuite cassés, à l'aide d'un marteau ou batte-fer, pesant deux à trois kilogrammes et muni d'un manche de 1 mètre de longueur. Les matières pulvérulentes provenant de ce triage sont passées sur un grand tamis incliné, dont les mailles ont une ouvertnre de $0^{m}.0009$. La partie retenue sur ce tamis est mise à part, et celle qui a traversé les mailles est soumise à un second tamisage sur un tamis à mailles plus serrées, et qu'on manœuvre généralement à la main.

Cette série d'opérations sépare les minerais en quatre classes, savoir :

A, fragmens provenant du triage et du cassage, qui sont cassés de nouveau pour être ensuite triés selon leur richesse.

B, partie restée sur le premier tamis, qui est de même triée selon sa richesse.

C, partie restée sur le second tamis, et qui subit un nouveau triage d'après sa richesse.

D, partie fine et argileuse, qui a traversé le second tamis

la fait passer dans des cribles à eau, pour en extraire les
ties cuivreuses, qu'elle contient en assez grande abon-
ce.

Examinons maintenant comment se traite chacune de ces
ties.

A. Le minerai A, porté sous des hangards, est cassé et
par des femmes. Elles se servent pour cela d'un marteau
er pesant 1 kil. 60, et muni d'un manche de 0^m30 de lon-
ur; le cassage se fait sur des plaques de fonte qui portent
anneau destiné à empêcher le glissement du minerai. Le
erai est ensuite trié, ce qui donne quatre produits qu'on
séparément en tas.

Le minerai riche, qu'on brise au cylindre et qu'on tamise
ut de le livrer à la vente.

Le minerai médiocre, qu'on passe dans des cribles à eau,
r l'avoir également brisé au cylindre, et qu'on trie ensuite
nouveau.

Le minerai pauvre, qui est porté aux bocards, puis lavé sur
ifférentes tables.

La partie entièrement pierreuse; celle-ci est rejetée.

. Le minerai B, contenant une grande quantité de matiè-
étrangères, est soumis au débourbage avant d'être trié.
le jette d'abord dans des canaux, où on l'agite avec une
e jusqu'à ce que l'eau ait séparé toutes les parties terreuses,
ue l'on reconnaît facilement à la clarté de l'eau. Le mine-
est ensuite retiré et transporté sur d'énormes tables, où
enfans opèrent le triage comme dans le cas précédent; ce
des enfans qui font ce triage.

. Le minerai C est trié de la même manière, après avoir
débourbé, et les lots provenant de ce triage sont réunis à
des triages précédens.

. La partie D, qui a traversé le second tamis, doit être
nise au criblage. Ce criblage s'opère soit à la main, soit à
e de cribles mus par une machine.

es cribles ont, dans le premier cas, 0^m75 de diamètre,
grillage présente à peu près deux ouvertures par centi-
re carré de surface. Le criblage est fait par des enfans,
n se sert le plus souvent, pour cette opération, de l'eau
i servi au débourbage. Le crible plein de minerai est plongé
l'eau et agité légèrement quelques minutes; après quoi

on ajoute une nouvelle quantité de minerai qu'on lave même, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que le crible se trou rempli de minerai bien lavé.

Le produit de ce lavage se divise en deux parties : la p tie supérieure ou la moins riche, qu'on met à part pour soumettre au bocardage ; la partie inférieure, ou la plus ric qui est triée suivant sa richesse.

Ce criblage donne en outre deux autres produits : 1° la p tie fine, qui a traversé le crible et qui s'est déposée dans canaux par ordre de densité ; cette partie est ordinairem assez riche pour être recueillie et disposée pour la vent 2° la partie boueuse que l'eau a entraînée lors du criblage, qui va se déposer dans des réservoirs disposés à cet eff on la recueille et on la soumet au lavage ainsi que n l'expliquerons tout-à-l'heure.

Dans le criblage mécanique, les cribles consistent en u caisse de bois quadrangulaire, de 1m20 de longueur, 0m de largeur et 0m30 de profondeur, munie d'un tamis en f ton présentant deux ouvertures par centimètre carré de s face. Ce tamis est fixé d'une manière solide au bas de la cai et soutenu par six petites planches placées en travers au-d sous, qui servent à prévenir sa rupture sous le poids du mi rai : on établit la même disposition au-dessus et dans l'in rieur de la caisse, pour le garantir des chocs du rable avec quel les ouvriers retirent le minerai.

Le crible est supporté par deux montans en fer assujét une barre en fer, dans le milieu de laquelle est attachée chaîne fixée à l'extrémité d'un levier en bois, qui sert à pl ger le crible dans l'eau et à l'en retirer.

Le mouvement est communiqué au crible par un autre vier qui a une direction opposée à celle du premier ; ce le est muni d'une fourchette dont les bouts saisissent les mont au moyen d'une clavette qui traverse la fourchette et la nure des montans. Cette disposition est représentée figure

Six et même dix cribles sont placés quelquefois les u côté des autres, et mis en mouvement par la même machi Leurs tamis présentent des ouvertures qui diminuent progr sivement. Chacun de ces cribles doit avoir un mouvement dépendant de celui des autres. Les montans de fer sont *deux pièces*, pour qu'on puisse ôter plus facilement et p

ite le crible, lorsqu'on enlève les dépôts de minerai accu-
nulés dans les bassins ; les bouts supérieurs des montans res-
ent toujours emboîtés dans la fourchette.

Le levier qui communique le mouvement, a 3m35 de lon-
ueur ; les cribles font 250 oscillations par minute. Chaque
rible se meut dans un bassin qui reçoit le minerai criblé ; ce
assin est muni d'une ouverture qui communique avec le con-
uit de l'eau, et de deux autres ouvertures percées sur les
rois de derrière du bassin, l'une à 0m45 du fond, et l'autre
m45 plus haut. Cette dernière sert à l'écoulement d'une par-
ie de l'eau trouble, avant l'introduction de l'eau claire, l'au-
re donne issue à toute l'eau, lorsqu'on veut retirer du bassin
e minerai qui s'y est déposé. Cette eau boueuse se rend dans
n réservoir commun, destiné à recevoir les eaux de tous les
ppareils de criblage.

Cette opération, qui se conduit comme dans le cas précé-
dent, est confiée à des enfans, chacun d'eux ayant la sur-
veillance d'un crible.

On obtient également quatre produits : 1° le minerai riche,
qui se dépose dans les bassins ; 2° le minerai riche, qu'on re-
ire du crible, mais qu'il faut trier avant de le livrer à la
onte ; 3° le minerai pauvre du crible, qui doit être lavé après
voir passé aux bocards ; 4° enfin, le minerai qui s'accumule
ans les réservoirs et qu'on doit soumettre au lavage.

Nous avons vu que le triage, selon la richesse des parties
, B, C, fournissait quatre produits, le minerai riche, le
inerai médiocre, le minerai pauvre, et la gangue ou la par-
ie stérile. Le minerai médiocre est d'abord brisé, puis passé
ns des cribles, ainsi que nous venons de l'expliquer.

On emploie pour ce cassage une machine à laquelle on donne
nom de *cylindres broyeurs*. Si le minerai est très dur, ces
ylindres sont cannelés, sinon ils sont unis ; ceux-ci ont 0m35
m45 de diamètre et 0m45 de longueur. Leur intérieur pré-
nte un vide de forme octogone, où passe un axe de fer, oc-
gone à l'endroit où il touche le cylindre, et rond sur le reste
sa longueur ; cet axe est solidement fixé au cylindre au
oyen de coins de fer : une caisse de tôle terminée en pointe
g. 56) est appliquée à la partie supérieure des cylindres,
ur empêcher que le minerai ne glisse par dessus les cylin-
es sans avoir *passé entre eux*. Les tourillons des cylindres se

meuvent dans des crapaudines en bronze, fixées sur des ma
driers de fonte joints par des châssis également en fonte. L'u
des madriers est établi d'une manière invariable, l'autre e
mobile ; cette disposition permet à l'un des cylindres de s'
carter un peu, lorsqu'un fragment trop volumineux de miner
vient à se présenter entre les cylindres. Un contre-poids m
pendu à l'extrémité d'un levier assujéti à la même cage, à l
quelle sont fixés les chassis de fonte, fait appuyer le lev
contre un morceau de fer rond qui force la crapaudine à g
ser avec le madrier dans le châssis de fonte, et rapproc
ainsi les deux cylindres ; ceux-ci pourront donc se séparer l
de l'autre, et laisser passer les gros fragmens de mine
sans éprouver aucun dommage. La durée de ces cylindres
rie de cinq semaines à deux mois, suivant le plus ou m
de dureté du minerai.

Le minerai qui a passé par les cylindres tombe sur un
ble *c* (fig. 57) en traversant un entonnoir conique *e*. Ce
ble, dont la forme est à peu près cylindrique, a 0^m60 de
mètre et 1^m ou 1^m50 de longueur ; il fait le même nom
de révolutions que les cylindres, et il est un peu incliné p
faciliter la chute des fragmens de minerai qui ne peuvent
verser les mailles.

Il est en fil de fer ou de cuivre, attaché sur des cercles
fer fixés eux-mêmes à un axe de rotation. Le mouvement
communiqué par deux tambours assujétis l'un à l'axe A, l'
tre à l'axe B. La figure 57 montre comment le mouvement
transmis à l'axe de rotation du crible.

Plus le minerai est pauvre, plus les ouvertures du crible d
vent être petites. On se sert quelquefois d'un crible coni
double, mais les mailles du crible intérieur sont alors p
larges que celles du crible extérieur, ce qui fournit deux p
duits qu'on traite séparément.

Après avoir été passé au cylindre, le minerai est sou
au criblage à eau, et les produits résultant de ce criblage so
réunis avec ceux des criblages précédens.

Le bocardage, qui s'emploie pour le minerai pauvre, pr
venant soit du triage, soit du criblage, se fait au moyen
bocards à trois ou à quatre pilons. Les montans des pilo
sont des madriers de bois de 0^m15 de largeur et de 0^m
d'épaisseur ; souvent même ce sont de grosses barres de fe

la hauteur à laquelle on élève les pilons varie de 0^m20 à 0^m25, suivant le plus ou moins de dureté du minerai.

Aux mines dites Pembrock, six bocards à trois pilons et quatre bocards à quatre pilons, sont mis en mouvement par une machine à vapeur de cinquante chevaux, qui sert en outre à amener l'eau nécessaire aux bocards et à faire agir les cylindres. Une force de vingt chevaux est employée pour les bocards, et le reste est appliqué aux cylindres et aux pompes. Six cames correspondent à chaque pilon, et l'arbre qui porte ces cames fait treize tours par minute, de sorte que chaque pilon bat 78 coups par minute. Les pilons pèsent avec les montants 124 kilogrammes. Aux mines Consol's, ce poids est de 174 kilogrammes; les bocards sont à quatre pilons. Les cribles en tôle, placés devant la caisse des bocards, présentent 400 ouvertures par centimètre carré; on les multiplie davantage lorsque le minerai est très pauvre.

Des réservoirs de 1^m20 à 1^m50 de profondeur, et dont le fond est disposé en pente, sont placés devant les bocards. Ils sont destinés à recevoir le minerai qui a été broyé par les pilons en poussière assez fine pour traverser les mailles du crible; de petits canaux pratiqués à cet effet, servent à conduire ce minerai du bocard au bassin. Le nombre et la grandeur des réservoirs dépend de la quantité de minerai à bocarder.

Les différentes particules de minerai se déposent dans le réservoir suivant leur ordre de densité. Une cloison est placée au milieu du réservoir pour régulariser le dépôt. Les fragmens de minerai les plus pesans restent dans la partie supérieure du bassin, tandis que les plus légers sont entraînés par l'eau dans la partie inférieure. Quant aux particules extrêmement ténues qui ne peuvent pas se déposer dans cette partie, elles se rendent dans un grand réservoir commun à tous les bocards et placé à la partie la plus basse du lieu où se fait la préparation. Ce bassin reçoit aussi les eaux des tables de lavage.

Lorsqu'un des réservoirs est rempli, on ferme les conduits d'eau avec lesquels il communique, et on partage le bassin en deux parties : la partie supérieure ou la tête, qui contient du minerai plus gros et plus riche, et la partie inférieure ou la queue, qui contient du minerai plus fin.

Le minerai de la *partie supérieure* est porté ensuite pour

en opérer le lavage, sur une table nommée schaki
Elle consiste en une caisse de bois de $4^{m}50$ à 6
longueur et de 1^{m} 20 de largeur; cette caisse (fi
est inclinée de $0^{m}006$ par mètre, est enterrée da
divisée en deux compartimens. On place dans le
minerai à laver, et l'on fait arriver un fort cou
en même tems qu'on remue le minerai avec une p
L'eau emporte les parties les plus légeres, qui vont
par ordre de densité dans la section inférieure; m
ties les plus pesantes restent dans le premier com
d'où on les retire pour les déposer à terre; c'est
grossier que nous nommerons M. Quant à celui q
traîné par l'eau dans la seconde section de la caisse
visé en deux parties la tête M' et la queue M''.

La partie M est portée sur une seconde table dit
une caisse longue et étroite de $4^{m}80$ à 6 mètres de
$0^{m}46$ de largeur et $0^{m}23$ de profondeur; elle est i
$0^{m}027$ par mètre et également enterrée dans le sol.
son établie dans le haut divise la caisse en deux com
ce minerai est placé dans le second et le long de
On fait alors arriver le courant d'eau qu'on laisse
Le minerai se dépose dans la caisse par ordre de
lorsque celle-ci est remplie jusqu'aux bords, on di
nerai en trois ou quatre parties suivant la richess
mière *m* est lavée encore une fois, sur la même tabl
xième *m'* est lavée deux fois, la troisième *m''* est
criblage, puis au triage, et la quatrième *m'''*
comme inutile. Le produit du lavage des parties *n*
traité dans des cuves de dépôt nommés *kieves*, lor
pas encore jugé assez riche.

La tête M' du second compartiment de la pre
shaking-trunk, est portée sur une table nommée *bu*
laquelle s'opère également le lavage de la queue des
des bocards.

Cette table (fig. 51) consiste en une caisse d
posée en forme de tombeau : elle est enterrée da
présente les dimensions suivantes.

Largeur. . . . . 0^{m}
Longueur. . . . . 2.
*Long*ueur du compartiment où l'on

charge le minerai.	0.41
Profondeur près de la tête.	0.53
Profondeur au bout inférieur. . . .	0.61
Pente.	0.10

Le minerai est placé au-dessus de la caisse, et l'eau arrive un niveau plus élevé. On étend sur la partie supérieure au ddel une couche de minerai dans laquelle on trace de pe- tes rigoles ; le courant d'eau qui doit être très faible suit ces goles et entraîne avec lui le minerai. L'ouvrier debout dans caisse, étend le minerai soigneusement à mesure qu'il arrive. n autre courant d'eau traverse la section supérieure et des- nd sur la tête de la table, le long de la petite cloison à la- elle on fait une entaille pour diminuer la force du courant. eau s'écoule par des ouvertures pratiquées à différentes hau- urs dans la planche qui forme la paroi inférieure de la caisse, où elle se rend dans un petit canal souterrain. Plus le mine- ai est pauvre, plus l'opération doit être conduite avec promp- itude; il faut environ trois heures pour remplir la caisse.

Le minerai est ensuite divisé en trois parties n, n', n'' : n est lavée encore une fois sur la même table, n' est lavée deux fois, et si, après ces lavages, on ne juge pas ces schliks obte- us assez riches, on les traite dans des cuves de dépôt *kieves*, dont nous parlerons tout-à-l'heure; quant à la troisième partie la queue n'', on la porte sur une nouvelle table de lavage. C'est aussi sur cette table nommée *trunck*, qu'on lave le dé- du réservoir inférieur des bocards. Elle consiste en une ace très peu inclinée (fig. 53) de $2^m 75$ de longueur, 90 de largeur et $0^m 45$ de profondeur. Une cloison placée partie supérieure de la caisse divise cette caisse en deux mpartimens. Le minerai est mis dans le premier compartiment, et remué à l'aide de palettes assujéties à un arbre horizontal supporté par deux montans en bois. Un levier fixé sur milieu de cet arbre et mis en mouvement par une machine apeur ou une roue hydraulique, fait agir les palettes (fig.).

Plusieurs caisses sont ordinairement placées l'une à côté de utre ; mais lorsqu'elles sont isolées, on ne se sert pas de ettes, et c'est un homme qui remue le minerai avec une le.

Si le *minerai est très* visqueux, en tête des caisses est une

autre caisse commune, et l'on y entasse le minerai; de le remuent avec des pelles, puis il se rend par des dans les différentes sections des caisses, où il est remué palettes (fig. 55). Le minerai est ensuite emporté second compartiment, où il se dépose par ordre de de

Lorsque le second compartiment est rempli, on l en trois parties p, p', p'' : la tête p est lavée sur une table nommée *rake*, si elle est très visqueuse, sinon traitée dans les cuves de dépôt *kieves*; la partie p' e de nouveau sur la table *trunk*, et enfin la queue p'' est

La table à bascule dite *rake*, sur laquelle se porte la consiste en un plan incliné de $2^m 75$ de longueur et d de largeur, fixé à un châssis qui peut basculer au m tourillons. Le minerai est placé avec une pelle sur la supérieure au plan incliné, et communiquant avec moyen d'une petite planche assujétie à la partie a courroies, afin qu'elle n'empêche pas la table de b on donne à cette table une inclinaison de $0^m 046$ pa

Lorsque le minerai est bien étendu sur la partie sup on laisse arriver un faible courant d'eau qui emporte rai dans la partie inférieure, où on la remue soigne avec un rable. En même tems l'eau entraîne avec elle tie la moins riche, et la fait tomber dans la caisse e''; l a remué quelques instans, on soulève le châssis presq calement, et l'on répand sur la table une certaine d'eau qui fait tomber le minerai dans les caisses c e obtient de la sorte trois produits : celui de la caisse minerai riche; celui de la caisse c' est du minerai qui est encore lavé une fois sur la même table, et ce caisse c'' est porté de nouveau sur la table trunk, pou lavé.

Nous avons dit que le produit du lavage de certa bles devait être traité dans des cuves de dépôt *kieves*. Ces cuves ont une forme légèrement conique remplies d'eau jusqu'à moitié de leur hauteur. On minerai dans la cuve, et on le remue avec une pelle quelques minutes, en frappant en même tems sur le la cuve avec un marteau : le minerai ainsi agité, s par ordre de densité dans le fond de la cuve, où il for couches. La première ou la couche supérieure est

seconde fois dans la même cuve, et la couche supérieure qui en provient, est lavée sur le buddel dont la tête est définitivement lavée dans des cuves. La couche du milieu est de nouveau lavée ou dans une cuve ou sur la table à bascule, et la couche inférieure ne subit aucune autre préparation.

Tous les schliks obtenus par ces opérations successives, sont disposés en tas qui diffèrent par la richesse, par la grosseur des fragmens et par la couleur ; puis on les réunit tous en un seul tas, de manière à obtenir un mélange aussi intime que possible.

CHAPITRE XV.

MINES DE LA GRANDE BRETAGNE.

L'exploitation des mines de l'Angleterre date d'une époque très ancienne ; cette industrie fut probablement la première cause du commerce de ce pays avec les autres nations. L'étain de la Bretagne était connu dans les contrées les plus lointaines, à une époque très reculée ; il était exploité par les Celtes bien avant qu'ils ne connussent l'usage du fer, c'est ce que prouvent les outils de chêne qui ont été trouvés dans les anciens travaux. Les Phéniciens paraissent être le peuple qui s'occupa le plus du commerce de ce métal.

Les richesses métalliques de la Grande Bretagne furent une des principales causes qui engagèrent les Romains à entreprendre la conquête de cette île.

Les Saxons négligèrent la poursuite des mines, mais les Danois surent les exploiter avec avantage. Depuis, jusqu'au règne du roi Jean, les mines furent entre les mains des Juifs, qui surent en tirer parti. Edouard Ier bannit les Juifs, et cette minière fut négligée jusqu'à l'époque où Edmond, comte de Cornouailles et fils d'Edouard Ier, accorda une charte qui établit la libre exploitation des mines d'étain en Cornouailles, et le premier réglement sur les mines. Des permis- d'exploiter les autres métaux, l'or, l'argent, le cuivre

et le plomb furent accordées sous les règnes Richard II, d'Henri IV et d'Henri VI ; mai exploitans de mines d'étain (*tinners*) furen parés de tous les droits concédés pour l'expl métaux.

L'industrie des mines continua d'être pr ronne, et particulièrement par Henri VII ment au trône d'Edouard VI ; elle tomba ; don, et elle était dans le dépérissement le le gouvernement de la reine Marie. Sa sœur les mesures nécessaires pour remédier au m des mineurs allemands et leur accorda des p dus dans certaines parties de l'Angleterre ; société dite Société royale des mines, à la grandes concessions. Dès lors l'industrie pr ment rapide, et déjà sous le règne de Jacque Cornouailles et du Devonshire produisaie 15 à 1600 tonnes d'étain, et cette producti menter depuis cette époque. On peut voir p vant la marche qu'elle a suivie pendant le di

Tableau indiquant la production des min Cornouailles et du Devonshire, de 17

ANNÉES.	PRODUIT.
	Tonnes.
De 1700 à 1720	1600
1720 à 1740	2100
1740 à 1750	2500
1750 à 1760	2658
1760 à 1770	2728
1770 à 1780	2750
1780 à 1790	2958
1790 à 1800	3245

L'exploitation du cuivre commença sous l *Bell* ; mais son importance ne date que du dix-

aleur de la production des mines du Cornouailles, qui en 1700, de 4,500,000 francs, avait atteint en 1760 le e de 9,000,000. En 1773, on découvrit dans le Derby- et dans le pays de Galles de nouvelles mines dont l'ex- tion fut entreprise avec activité. En 1799 on comptait le Cornouailles soixante mines de cuivre divisées en trois s.

anciennes mines produisant le la moitié de tout le cui- i Cornouailles, ...	10	produisant	2676 tonnes
Mines en prospérité pro- t les trois huitièmes du du Cornouailles, ...	7	produisant	2166 tonnes
Nouvelles mines en acti- t promettant de devenir bles, ...	43	produisant	282 tonnes
	60		5124

uivre, l'étain, le plomb et le fer sont les quatre prin- métaux qui forment la richesse minérale de la Grande- e. Le tableau suivant montre comment se répartit chesse entre les diverses contrées du royaume.

MÉTAUX.	CONTRÉES.	PRODUIT.	
Or.....	Cornouailles, Écosse, comté de Wicklow en Irlandc.	presque nul.	Im
Argent..	Cornouailles, Pays de Galles, Yorckshire, Cumberland, Ile de Man, Irlande.	4,500 kil.	
Cuivre..	Cornouoilles, Devonshire nord du Pays de Galles, diverses parties de l'Irlande.	13,000 tonnes.	
Étain...	Cornouailles, Devonshire.	4,000 to.	
Plomb..	Cornouailles, Devonshire, nord et sud du pays de Galles, Derbyshire, Yorkshire Alston-Moor Lanarkshire, Ile de Man, Irlande.	46,000 t.	2
Zinc....	Somersetshire, Derbyshire, Yorkshire, nord de l'Angleterre.	peu considérable.	1
Manganèse	Cornouailles, Devonshire.	*Idem.*	
Cobalt..	Cornouailles.	*Idem.*	
[illegible]r....	Glamorganshire, Monmoutshire, Staffordshire, Shropshire, Lancashire, Yorkshire, envir. de Glasgow, Arygna en Irlande.	900,000 tonnes.	18
Sel	Cheshire, Worcestershire.	300,000 tonnes.	
Alun...	Whitby dans le Yorkshire.	11,500 tonnes.	

Les nombres indiqués dans ce tableau ne sont q
matifs.

La partie Ouest de l'Angleterre constitue le dist

lus important du royaume. Il commence à Dart-
s le Devonshire, et se termine au Cap Land's End,
sur une longueur d'environ quarante lieues. Sa lar-
rès variable, mais les principales mines exploitées
ur presque toute la longueur, une chaîne étroite
et là par de courts intervalles de terrains exclusive-
acrés à l'agriculture.

ace de cette contrée ne présente que de légères on-
et les sommets des plus hautes montagnes s'élèvent
plus de 350 mètres au-dessus de la mer, tandis
llées qui sont à leurs bases, ne descendent pas à
mètres au-dessous du niveau des eaux.

ite, le schiste et le porphyre sont les trois roches
s du district. Le granite occupe la partie la plus éle-
ain; le schiste auquel on donne le nom de *Killas*,
autour du granite avec une sorte de symétrie, aussi
paré les sommités granitiques du Cornouailles à des
nite situées au milieu d'une mer de schiste. Ces
s, le granite et le schiste, se trouvent coupées par
composés d'une roche porphyrique nommée *elvan*.
dont la direction est en général de l'Est à l'Ouest,
ison de 40° à 45° vers le Nord, présentent quelque-
issance de plus de 100 mètres, et ils peuvent être
ne longueur de plusieurs milles; ils coupent fré-
à une certaine profondeur, les filons métallifères.
d'étain et la pyrite cuivreuse sont les deux mine-
éristiques du Cornouailles; mais on y trouve cepen-
inerais de plomb, d'antimoine, d'arsénic, de man-
cobalt et même d'argent.

ns d'étain paraissent appartenir à deux époques
, les uns plongent vers le sud, les autres vers le
e sont les plus anciens; car partout où il y a ren-
ces filons, les derniers sont toujours coupés et reje-
premiers. Leur direction est à peu près la même,
linaison varie de 30° à 70°. Leur puissance moyenne
à 1m50; quelquefois elle se réduit à 0m01 et, dans
as, elle s'élève à 12 ou 15 mètres. Une augmenta-
chesse correspond généralement à cet accroissement
nce. Les filons d'étain présentent aussi de grandes
relativement à leur richesse considérée par rapport

à la roche qu'ils traversent. Ainsi le filon qui est
mines de Wheal-Vor, et qui a produit en dix-h
valeur de 31,000,000 de francs, a été suivi a
dans le killas, tandis qu'il présentait à peine qu
mens de minerai dans le granite. A Wheal Trump
Ann, au contraire, le filon était productif dans l
cessait de l'être dans le killas.

L'étain se trouve aussi en veines ou amas nomm
Ce gîte consiste en petits amas d'oxide d'étain,
rallèlement aux couches entre lesquelles ils se tro
posés.

Les stock wercks ou amas entrelacés constitue
sième gîte des minerais d'étain. On les trouve da
et dans le porphyre nommée elvan, mais plus ra
ce dernier.

Enfin on connaît encore un assez grand nombre
stannifères dont les exploitations les plus impo
situées aux environs de Saint-Just et de Saint-Aus
pôts, recouverts par d'autres alluvions dont l'épa
de 5 à 20 mètres, sont toujours exploités à ciel o
n'est à Carnon, où l'on est obligé d'exploiter par t
terrains, par suite de l'épaisseur des terres de rec
qui sont en outre baignées par les eaux de la mer
de la marée montante.

Les filons de cuivre présentent deux directions l
tes ; les uns courent de l'Est à l'Ouest, et sont nc
cette raison *East and West lodes ;* les autres, ap
ter lodes, se dirigent Sud-Est et Nord-Ouest. Leur
est d'environ 60° à 70°, et leur puissance varie
à 5 mètres. Ils offrent généralement une grande au
de richesse à leurs points de jonction avec les fil
croisent. On peut les suivre sur une grande longu
sens de leur direction ; celui d'*united mines* a été r
une étendue de près de trois lieues. Dans un gra
de cas, la partie supérieure du filon se trouve
une matière ferrugineuse que les mineurs nomment
l'expérience leur a appris à juger, d'après l'aspect de
tière, quelle sera à peu près la richesse du filon d
fondeur.

On a remarqué que les filons sont en général p

ux points de jonction du granite avec le killas ; par suite, nes, au lieu d'être irrégulièrement distribuées sur la sur- e la contrée, se trouvent réunies en groupes près des de jonction des deux terrains.

filons du Cornouailles offrent un grand nombre de cir- nces instructives ; une des plus remarquables est celle ésente le grand filon de cuivre de Carharack. Ce filon, MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, a $2^{m}60$ de puis- sa direction est presque Est et Ouest, et il plonge vers d, sous une inclinaison de 30°; sa partie supérieure est Killas, et sa partie inférieure dans le granite. Il a subi ntersections (fig. 3), la première résulte de la rencon- filon appelé *Steven's fluckan*, qui se dirige du Nord Est -Ouest, et qui rejette le filon de plusieurs mètres ; la me est causée par un autre filon qui est presque à an- it avec le premier, et qui fait éprouver un deuxième e 40 mètres du côté droit. La chute du filon se trouve droite dans un cas et à gauche dans l'autre ; mais dans l'autre cas, elle est du côté de l'angle obtus. Cette dis- est très singulière, car une partie du filon parait être ée, tandis que l'autre est descendue.

filons métallifères sont coupés par trois systèmes de fi- oiseurs qui ont reçu des noms différens : ce sont les *urses*, les *fluckans* et les *slides*.

ross courses sont composés de quarz ; leur direction u près Sud-Est et Nord-Ouest, et leur puissance qui ennement de 2 mètres, va quelquefois jusqu'à 10 et 2 mètres. L'étain et le cuivre s'y trouvent parfois en uantité, et l'on peut citer deux ou trois circonstances quelles ces filons ont fourni des minerais d'argent pour aine valeur. Le plomb est le métal principal que con- les filons croiseurs, mais ce cas se présente rarement voisinage des filons qui contiennent d'autres minerais ues. Les cross courses coupent à angle droit les filons res, et les mineurs du Cornouailles regardent comme e générale, que deux systèmes de filons qui se coupent droit, sont rarement productifs dans le même district. s croiseurs rencontrent souvent les filons métallifères; ois ils les croisent simplement, mais le plus souvent jettent ; ces rejets, nommés *heaves*, qui sont habituel-

lement de quelques mètres, vont parfois jusqu'à 40, 6(80 mètres, et il s'est même présenté un cas où le rejet (de 150 mètres.

Les fluckans qui coupent les filons métallifères et les (courses, sont composés d'argile ; ils plongent vers l'Est leur puissance varie de 1 mètre à 3 mètres ; ils sont pa réduits à l'épaisseur de quelques centimètres ; mais quelle soit leur puissance, l'eau ne les traverse jamais, et sou rapport ils sont favorables à l'exploitation.

Les slides sont aussi des filons argileux qui coupent tou autres filons ; ils sont généralement d'une faible épaisse presque parallèles aux filons métallifères.

Les mines de cuivre les plus importantes sont situées de Redruth et de Camborne ; on doit citer celles app *Consolidated mines*, *United mines*, *Dolcoath*, *Wheal Al Poldice*.

Aux Consolidated mines, les travaux qui ont lieu un filon de cuivre encaissé dans le killas, ont atteint profondeur de 600 mètres ; les puits descendent au p le plus bas des travaux ; ils sont divisés en deux com timens par une cloison, l'un pour l'extraction, l'autre l'épuisement, qui a nécessité l'établissement de trois mach à vapeur d'une grande puissance. Le cuivre est le pro principal ; mais on retire cependant 2400 tonnes de mi d'étain par an. On emploie pour l'abattage deux tonne poudre par mois.

Les mines d'étain les plus importantes sont situées pri Helston, de Saint-Yves : celles appelées Wheal-Vor occu le premier rang. La mine de Polgooth est la seule mine im tante ouverte sur des filons d'étain aux environs de S Austle, qui renferment un assez grand nombre d'exploita d'étain à ciel ouvert.

Dans le Devonshire, les environs de Tavistock renfer plusieurs mines de cuivre dont la plus importante est cel Wheal Friendship.

L'étain et le plomb y sont aussi exploités ; on peut parmi les mines de plomb de cette localité, celle de Betsey, dont les minerais donnent trente grammes d'arg *quintal métrique*, et celle de Beer-Alston, dont les m

ont fondus à Bristol et rendent 125 à 150 grammes d'ar-
ent par 100 kilogrammes.

On trouve dans le Cornouailles, plusieurs mines dans les-
quelles les filons croiseurs contiennent de la galène argenti-
ère. Celles dites Cornubian mines, et qui sont situés au Nord-
Est de la partie centrale du district, sont les plus importantes.
Près de Calstock, on exploite une mine d'argent nommée
Wheal Saint-Vincent; le minerai consiste en argent muriaté
et en argent natif.

Les mines de fer et de manganèse occupent un grand nom-
bre de personnes; les exploitations de fer les plus importan-
tes sont situées près de Lostwithiel. Les mines de manganèse
se trouvent sur la limite du Cornouailles et du Devonshire:
Leur profondeur ne va pas au-delà de 40 à 60 mètres, et celle
des mines de fer ne dépasse pas 100 mètres.

Il existe en outre des mines d'antimoine à Wheal Boys dans
le Devonshire, et à Salstath en Cornouailles.

L'exploitation des mines du Cornouailles et du Devonshire
donne du travail à un nombre immense de personnes; le tableau
suivant établit approximativement le chiffre de la population
minière du Cornouailles, et indique en même tems les diffé-
rens âges des personnes employées.

	au-dessous de 13 ans.	de 13 à 18 ans.	au-dessus de 18 ans.
ommes...	1639	2720	15500
mmes...	696	1740	2700
	2335	4460	18200

e chiffre total de 24995 doit être porté à 28000 et même
000. Dans le Devonshire, la population minière n'est que
00 personnes. Les enfans commencent généralement à
ller à l'âge de 8 à 10 ans, mais ils ne sont employés à
eur qu'à 12 ans environ; les femmes sont exclusive-
mployées aux travaux de la surface.

oste de mineur est habituellement de 8 heures, et trois
e succèdent ainsi par 24 heures; ils se relèvent en
e premier à 6 heures du matin, le second à 2 heures,
isième à 10 heures du soir. Souvent aussi la journée se
en quatre postes de 6 heures; mais, dans tous les
ravail *de nuit* est toujours fait par le même poste

pendant une semaine consécutive. Il arrive fré qu'un mineur double volontairement le poste; c'e lorsque le prix du travail se trouve à son avantage.

Les enfans sont principalement employés au tran rieur.

Le travail des mines se paie dans le Cornouailles *work* ou par *tribute*.

Le *tut-work* qui comprend le foncement des puits ment des galeries et la division en massifs du gîte à se paie à raison de tant par mètre cube ou par mèt

Le *tribute* comprend l'abattage, le transport, l au jour et la préparation mécanique du minerai. L ou les ouvriers qui exécutent ces travaux, reçoive ment une certaine partie de la somme produite par minerai extrait et préparé par eux.

Ces deux genres de travaux sont donnés par co mineurs réunis en société.

Les *tut-workmen* éprouvent en général peu de dans le prix de leur journée; mais il n'en est pe des *tributers*, dont le gain dépend du plus ou m chesse du filon; ces derniers sont pour ainsi dire les des propriétaires, et ils se trouvent exposés aux m ces qu'eux: tantôt leur gain est presque nul, tant traire ils reçoivent une somme considérable.

Pour diminuer autant que possible les chances les prix des travaux sont renouvelés tous les deux jour de l'adjudication, les différentes sociétés se réun le lieu désigné, et l'agent chargé de traiter avec l commence par indiquer le travail à faire; aussitôt fixe un prix, et c'est habituellement la société qui gée précédemment de ce travail. Le prix qu'elle fi jours très élevé, afin de faire croire à la difficulté et d'écarter ainsi la concurrence. Chaque société prix; mais comme ce prix est constamment au-dess que l'agent a déterminé d'après une inspection pr lieux, ce dernier fixe le prix qu'il croit convenable ciété qui l'accepte devient adjudicataire.

Il est d'usage parmi les mineurs, de laisser con même société le travail qu'elle a commencé; c'est *que très souvent* lorsqu'il s'agit d'entreprendre u

e société s'en rend adjudicataire pour un très bas rant obtenir de meilleures conditions à la prochaine on.

ème, qui met en opposition les intérêts du propriéeux de l'ouvrier, favorise le développement de l'indes mineurs, et entretient constamment parmi eux esprit d'émulation.

ités conclus ne sont valables que pour deux mois; tion de ce délai, chaque société reçoit un compte déravail qu'elle a fait et des avances qu'elle a reçues, pte est ensuite réglé définitivement. A la fin du pre-, on donne aux mineurs la somme nécessaire pour ins et pour payer les enfans qui travaillent avec eux. lonnons ici deux comptes tels qu'ils ont été établis à le Dolcoath : le premier pour une société de deux t deux enfans, qui a travaillé pendant deux mois par le second pour une société de six hommes, qui a pendant un mois par tut-work.

Compte de deux hommes et deux enfans.

TRIBUTE.

r du minerai produit 1505 francs.)				
dende de 66 1/2 p. %.			1,000 fr.	80 c.
livers.	47 fr.	10 c.		
. . . . .	42	35		
ge.	86	95		
. . . . .	33	50		
avancée.	257	50		
le médecin.	1	85		
	469	25. . .	469	25
tribution à la caisse de secours.			16	45
			485	70
Reste dû.			515	10

Compte d'une société de six hommes.

TUT-WORK.

êtres à 125 fr.	500 fr.	
êtres à 106 fr. 25 c.	212	50
	712	50

Frais divers.	15 f.	60 c.
Outils.	51	65
Éclairage.	95	50
Poudre.	47	35
Somme avancée	00	00
Frais de médecin . . .	2	15
	212	25. . . .
Contribution à la caisse de secours. . . .		
Reste dû. . . .		

Outre les tributers et les tut-workmen, chaqu
ploie en outre un grand nombre d'autres personnes.
suivant indique le nombre proportionnel d'ouvriers
classe employés dans les différentes mines du C
ainsi que leurs gains mensuels.

NOMBRE.	DISTRICT de l'Est.	DISTRICT du Centre	
	F. C.	F. C.	F.
30 tributers,	89.50	68.75	77.
20 tut-workmen.	77.35	65.60	75.
10 ouvriers employés à la surface	52.50	56.25	53.
25 garçons.	22.25	35. «	16.
15 femmes ou filles.	17.50	22.50	15.
100			

Les sommes payées aux tributers et aux tut-wo
stituent une des plus grandes dépenses des mines
qu'on peut voir d'après l'inventaire de 1838, de l
Fowey Consols.

roduite par la vente des minerais.	2,379,760 f.	90 c.
l des dépenses de l'année. . .	1,917,533	10
Bénéfice.	462,227	80
ayée aux actionnaires en six di-		
les.	435,200	00
al ajouté au fonds de réserve. . .	27,027	80

nme de 1,917,533 fr. 10 c. portée pour total des dé-
se répartit ainsi :

d'administration.	37,716 f.	85 c.
ance due au propriétaire. . . .	137,753	20
ux de forge.	29,479	80
de charpenterie.	18,252	90
de maçonnerie.	4,587	90
ien des puits et boisage. . . .	20,200	00
les plans.	4,752	50
ien des machines.	41,103	95
ork.	367,968	30
te.	545,644	35
ux de la surface.	43,175	75
itions.	118,920	40
ages et intérêts pour terrains		
ruits.	10,717	05
port des minerais.	101,242	50
de bureau.	4,177	60
es payées aux ouvriers malades.	18,049	25
de médecin.	8,040	00
itures diverses.	407,780	80
	1,917,533	10

urnitures diverses portées ci-dessus pour la somme de
fr. 80 c., comprennent l'huile, la chandelle, la
le bois, le fer, l'acier, la fonte, etc.

ine de Fowey-Consols occupe 1734 personnes. Le ta-
ivant indique le nombre d'employés de chaque classe,
e le prix qu'ils reçoivent par mois.

DÉSIGNATION.	NOMBRE.	PRIX PAR MOIS.
		F. C.
Agens.	13	228.75
Mécanicien en chef.	1	210. «
Géomètre.	1	210. «
Tributers.	338	88.40
Tut-workmen.	360	74.65
Ouvriers attachés aux machines	44	90.50
Enfans employés à l'intérieur.	15	21.[illegible]
Ouvriers employés à l'intérieur et payés à la journée.	140	65. «
Ouvriers employés à la surface.	196	«
Enfans employés à la surface.	302	25.75
Femmes et filles.	324	20.30
	1734	

Les mineurs choisissent eux-mêmes les enfans qu'ils associent à leur travail ; mais ils ne peuvent ni en augmenter ni en diminuer le nombre sans le consentement des agens.

Une caisse de secours est établie dans chaque mine, dans le but de subvenir aux besoins des ouvriers blessés ou malades. Une retenue de 1 fr. 25 c. par mois sur la paie des mineurs et de 0 fr. 60 c. sur celle des enfans, sert à former le capital de cette caisse. En cas de maladie, les hommes reçoivent 1 fr. 25 c. par jour et les enfans 0 fr. 60 c., et les soins du médecin leur sont donnés gratuitement. En outre, les parens d'un mineur décédé ont droit à une certaine somme qui est prélevée sur les fonds de la caisse de secours ; cette somme varie suivant les mines, de 125 à 150 francs.

Dans quelques mines du Cornouailles, les travaux ont été poussés à une certaine distance au-dessous du fond de la mer. La plus remarquable de ces mines sous-marines est celle de Wherry, située près de Penzance, et aujourd'hui abandonnée. Le puits d'extraction est percé dans un rocher que les eaux

recouvrent entièrement aux heures de la marée mon-
lgré cet obstacle, un simple ouvrier mineur entre-
écuta ce travail difficile. Après avoir creusé le puits
ite profondeur, ce qu'il ne put faire, dans le prin-
lentement et avec peine; car il était obligé d'épui-
ix chaque fois qu'il revenait au travail, il établit au-
'orifice une forte charpente ou tourelle, dont tous
'urent calfatés, puis goudronnés avec soin. Au som-
ette charpente, il plaça deux poulies sur lesquelles
ent deux câbles mis en mouvement par une machine
établie à 200 mètres de là sur le rivage. Le creuse-
alors continuer avec régularité, et le hardi mineur
as à retirer de son entreprise un bénéfice assez con-
L'exploitation se faisait par grandes chambres, et
uée avec avantage pendant plusieurs années; mais
u battu par les vagues ayant, pendant une nuit d'o-
ıversé la tourelle qui mettait le puits à l'abri des
travaux furent inondés, et ils n'ont pas été repris
te époque.
ıe de Bottalack, située près du cap Cornwall, est
ans les rochers qui forment le rivage de la mer, et
quels les vagues se brisent continuellement. L'exploi-
té poussée à plus de 200 mètres au-dessous du niveau
, et dans certaines parties des travaux qui s'avan-
ıe grande distance sous son fond, on a laissé une si
aisseur de terrain, qu'on entend distinctement le
vagues et le roulement des cailloux. Pendant les tem-
bruit se fait entendre avec une si grande force, qu'il
effrayé les mineurs.
mb est le produit le plus important du Cumberland :
ais se trouvent dans le calcaire, où ils constituent
mens distincts auxquels les mineurs donnent le nom
eins, *flat veins* et *rake veins*.
ke veins sont les gîtes les plus nombreux des minerais
dans le Cumberland; ils présentent tous les carac-
es filons. Ils traversent les couches de calcaire et
mais on remarque que généralement ils diminuent
ıce et de richesse en pénétrant dans cette dernière
andis que le contraire a lieu lorsqu'ils passent du grès
alcaire. Ainsi le filon de Hudgilburn, dont la puis-

sance est de 5m 50 dans la couche calcaire dite *Great Limestone*, se réduit à 1 mètre dans la couche de grès inférieure dite *Watersill*.

Les *pipe veins* sont des amas ordinairement assez étroits et de forme alongée, le plus souvent parallèle aux plans des couches. On les rencontre habituellement dans le voisinage des filons, avec lesquels ils sont analogues pour la composition.

Les *flat veins* sont de petites couches de minerai qui se trouvent près des rake veins, mais elles sont rarement productives dans leur voisinage; elles ne s'enrichissent qu'à une certaine distance des filons.

Les principales exploitations de plomb du Cumberland sont situées aux environs d'Alston-Moor.

Les gites de minerais de plomb du Derbyshire sont les mêmes que ceux du Cumberland; mais les couches calcaires présentent ici de nombreuses intercalations de trapps qui terminent subitement les filons.

Le Derbyshire fournit encore une certaine quantité de cuivre et de calamine; les gites de celle-ci sont situés aux environs de Castletown et de Matlock.

La calamine est répandue dans plusieurs localités : on l'exploite dans le Cumberland, le Derbyshire, le Flintshire, dans le Gloucestershire, dans le comté de Nottingham et à Mendips-Hill aux environs de Bristol.

On exploite depuis long-tems, à Borowdale dans le Westmoreland, une mine de plombagine qui forme des amas dans un terrain talqueux. On connaît encore à Huntley une autre mine de plombagine.

Le fer est exploité dans un grand nombre de localités de l'Angleterre. Les principales exploitations sont situées à Colebrook-Dale dans le Shropshire, dans le Dean-Forest, dans le Gloucestershire, dans le Lancashire, dans le Yorkshire, dans le Derbyshire, dans le Cumberland et dans la partie occidentale du comté de Durham.

Le sel se trouve en abondance dans le Chestershire.

L'île d'Anglesey est célèbre par ses mines de cuivre exploitées, dit-on, par les Romains. Ces mines, long-tems abandonnées, n'ont été reprises qu'à la fin du siècle dernier. La *pyrite cuivreuse* qui fait l'objet de l'exploitation, se trouve en

quelquefois très considérables ; les travaux, d'abord en-
s à ciel ouvert, se font maintenant par galeries poussées à
ens niveaux dans les flancs d'une excavation de 70 mètres
ofondeur, provenant de l'ancien mode d'exploitation.
plomb et le fer sont les principales productions minérales
cosse. Le cuivre et l'antimoine s'y rencontrent aussi,
en si petite quantité, qu'on ne peut les exploiter avec
age.
exploitations de plomb les plus importantes sont si-
dans la partie méridionale du Lanarkshire. Le village
adhills est environné des mines de plomb les plus an-
es et les plus célèbres de l'Écosse. La puissance des fi-
rie de 2 à 3 mètres, mais elle va quelquefois jusqu'à

trouve à Argdovar et à Sunart dans le comté d'Argyle,
nd nombre de filons de plomb dont la puissance varie
à 3 mètres.
a exploité, à Tyndrum, des minerais de plomb et de
ulfure qui contenaient un peu de cuivre pyriteux et de
arséniaté.
er est exploité dans le East Lothian, dans le West
n, dans le Ayrshire, dans le Lanarkshire, dans le
d'Argyle, dans le Stirlingshire, dans le Clackmannan-
t dans le comté de Fife.
a découvert, en 1819, une mine de cuivre à Cally,
route de Dumfries à Port Patrick dans le Kircudbright-
le minerai qui est d'une grande richesse, consiste en
élange de pyrites jaunes panachées et de malachites.
ne des îles Shetland, on avait ouvert des travaux sur
n de cuivre traversant une roche calcaire ; les produits
é pendant quelques années assez considérables ; mais
itation est maintenant abandonnée. On a exploité plu-
gîtes de minerais de cuivre, dans le comté d'Argyle.
mine d'antimoine découverte, en 1788, dans la pa-
de West Kirk dans le Dumfrieshire, a donné assez
ms d'abondans produits ; elle est abandonnée au-
hui.
, le cuivre, le plomb et le fer, sont les quatre métaux
tés en Irlande.
r est exploité dans trois mines, à Killehurlagh, à Bal-

linvalley et à Ballintemple. Ces mines sont situées toı dans une belle et immense vallée nommée Ballycogu milles environ d'Avoca.

L'exploitation consiste dans le lavage des sables d'un petit ruisseau qui sort d'une montagne appelée *Mountain*.

Le cuivre se rencontre dans plusieurs comtés de l' soit en filons ou filets, soit en bancs d'une certai seur, soit en amas parallèles l'un à l'autre dans des de schiste argileux.

Une des plus importantes mines de cuivre de l'Ir celle dite Allichies Mine, située près de Castletowı comté de Cork, qui occupe plus de 800 personne voit 5 puissantes machines à vapeur, dont deux sont e à l'épuisement, deux à l'extraction, et une à la pr mécanique des minerais.

Les exploitations du comté de Wicklow occupen 2000 personnes; les mines principales sont celles murtagh, de Ballygahan, de Croneban, Tigroney et norée.

Les mines de Knockmahon, dans le comté de W occupent 1100 personnes environ.

C'est dans le comté de Tipperary que se trouvent mines de plomb un peu importantes de l'Irlande; situées près d'un petit village nommé *Silvermines*.

On trouve dans le comté de la Réine, une grande de minerais de fer, et presque toute la partie mérid comté de Kerry présente également des minerais abondance.

La production de l'étaîn, en Angleterre, a augme manière sensible depuis le commencement de ce siè l'accroissement le plus rapide ne date que de 1823; production qui était en 1800, de 3245 tonnes, a à partir de 1823, la marche suivante :

1823.	4031 tonnes.
1824.	4879
1825.	4170
1826.	4406
1827.	5315

production du cuivre se répartit ainsi entre les

métallifères de la Grande-Bretagne ; les chiffres se
t à l'année 1828.

nouailles.	9921 tonnes
onshire.	430
ffordshire. . . . . (environ).	30
nberland.	60
glesey. . . . . (environ).	730
tres parties du pays de Galles. . . .	203
ande.	714
Total.	12088 tonnes.

mines de plomb sont disséminées dans un si grand
e de localités, qu'on n'a que des données approximati-
r la production de ce métal.

de Weardale, d'Alston Moor, de Teas-
e, de Derwent, etc., dans les comtés
Cumberland, de Durham, et de North-
berland.	22,000 tonnes
es de Swaledale, de Grassington, de Pa-
ley Bridge, etc. dans le Yorkshire. . .	4,700
es du Derbyshire.	3,000
es du Shropshire.	1,800
es du Cornouailles et du Devonshire. . .	2,000
es du pays de Galles, principalement du
lintshire et du Denbighshire.	12,000
s de l'Écosse.	1,000
s de l'Irlande.	500
Total. . . .	47,000

n peut voir, par les résultats suivans, quelles sont les
ses quantités de ces métaux nécessaires à la consomma-
de la Grande-Bretagne. Les chiffres se rapporteront à
ée 1827.

Cuivre.

roduit des mines.	12,635 tonnes
uivre importé.	675
	13,210
uivre exporté.	7,575
este pour la consommation.	5,33

Étain.

Produit des mines.	5,316 ton
Étain importé.	100
	5,416
Étain exporté.	2,620
Reste pour la consommation.	

Plomb.

Produit des mines.	47,000 to
Plomb importé.	3,000
	50,000
Plomb exporté.	18,500
Reste pour la consommation.	

CHAPITRE XVI.

MINES DE LA RUSSIE.

La Russie est une des contrées que la nature a l gement favorisées sous le rapport de la richesse min provinces centrales et les steppes du Sud n'offrent p de gîtes de minéraux importans ; il est possible que des terrains et la profondeur à laquelle il faudrait c cher les roches métallifères, soient un obstacle à l ment de grandes exploitations.

Les chaînes de montagnes qui ont déjà été expl dont certaines parties du moins ont été l'objet des r des mineurs, sont remarquables par la quantité et de minéraux qu'elles renferment. l'Oural et l'Altaï do mis au rang des dépôts métallifères les plus riches c et surtout de ceux qui offrent le plus de chances Presque tous les métaux se trouvent en abondance e les nombreux gîtes de ces substances font de ce vas des pays les plus riches en produits minéraux.

tine, l'argent, le cuivre, le plomb, le fer et le
a aux plus importantes exploitations de la Rus-
ouve abondamment répandu dans l'Oural, et
coutinuellement dans la chaine de l'Altaï de
ions qui paraissent inépuisables. On ne connaît
de gisement spécial du platine que dans une
e l'Oural; mais on le trouve toujours associé à
uvions de ce métal. Les plus importantes mines
sent épuisées ou bien près de l'être; mais les
herches entreprises dans les grandes vallées de
spérer d'en découvrir de nouveaux gîtes. Le
e magnifiques gisemens dans les deux chaînes
le l'Altaï. Les gîtes de minerai de plomb de
t de Nertchinsk sont peut-être les plus riches
gîtes de minerais de fer connus dans l'Oural
raient à une production sans limite; en outre,
nétal en abondance dans certaines parties de
erritoire de Nertchinsk, ainsi que dans plu-
mens méridionaux de l'Empire. Enfin de vas-
el gemme et les lacs salins de la Crimée et de
nissent à la Russie une énorme quantité de sel,
a série de ses productions minérales. Il est fa-
près cela, qu'en comparant les points connus
étalifère de l'empire russe avec ceux qui res-
, le connu est dans une proportion bien faible
De nombreuses explorations sont entreprises
par les mineurs russes, dans le but de faire
arties encore inconnues, et de découvrir de
de minerais.

ans les montagnes de l'Oural et de l'Altaï la
tions de cuivre fort anciennes, faites à ciel
ne peuvent être attribuées qu'à des peuples
miers élémens de l'art des mines, et auxquels
tait même inconnu; c'est ce que prouvent les
vés dans ces anciennes exploitations; ils sont
ierre, et fort grossièrement taillés.

onnent à la chaîne de l'Altaï le nom de mon-
n qui semblerait indiquer que les gîtes de cette
taient connus; mais rien ne prouve qu'ils y
loité ce métal. Le plus ancien des documens

qui se rapportent à l'exploitation de
constate l'envoi forcé de mineurs eur
milieu du treizième siècle, à la suite d
en Sibérie, et d'une bataille à laquell
cinq cents mineurs de la ville de Goldl
dans le quinzième siècle qu'on commen
des richesses minérales de l'empire,
mentées bientôt après par la conquêt
recherches qui s'étaient arrêtées aux
l'Oural, purent alors s'étendre gradue
[illegible] de l'Asie.

Dans les premières années du dix-se
[illegible] du fer. Vers la fin du
[illegible] de minerais d'argent près de la r
[illegible] de Nertchinsk; c'est l'origine
[illegible] dans la Sibéri
[illegible]

[illegible] Pierre le Grand, qui don
[illegible] Il s'occupa de d
[illegible] de mineur d'u
[illegible] accorda la lib
[illegible] à une direction
[illegible]

1° *Arrondissement d'Olonetz.* — Le fer est la plus importante production minérale de cet arrondissement ; les vallées de toute la contrée sont remplies d'immenses dépôts d'alluvion. L'eau en séjournant a formé une grande quantité de lacs qui se prolongent en général dans la direction du Nord au Sud : un grand nombre de ces lacs n'ayant qu'une faible profondeur, se couvrent peu à peu de gazon, et finissent par se transformer en marais : ces transitions sont continuelles. Ce sont précisément ces lacs et les marais qu'ils ont formés qui renferment des gîtes de minerais de fer. On extrait principalement le minerai destiné aux usines, de quatorze lacs, dont le plus considérable a plus de trois lieues de longueur sur une lieue de largeur.

Outre ces gîtes il en existe d'autres qui sont nommés mines de marais ; et il y a encore quelques lacs contenant des dépôts de minerais. Plusieurs de ces lacs sont abandonnés à cause de leur pauvreté, les autres sont conservés comme réserve pour l'avenir. Les usines d'Olonetz ont le droit d'exploiter dans un espace de cinquante lieues environ de rayon.

Les minerais se trouvent sur les bas fonds des lacs, en nids ou en couches qui ont parfois un kilomètre et plus d'étendue; ils reposent à une profondeur de 2^m à 6^m50, sur un fond sablonneux ou argileux, et quelquefois ils sont recouverts de vase. Ces couches ont de $0^m,05$ à $0^m,18$ d'épaisseur ; dans les lacs vaseux elles atteignent 0^m 35. La partie supérieure de la couche est composée de minerais ayant la forme de grandes galettes, qui abondent en manganèse, et comme cette espèce de minerai est impropre à la fabrication de la fonte, on le rejette ordinairement à l'eau lors de l'exploitation. Nous avons vu, page 56, comment se faisait cette exploitation, au moyen de radeaux montés par deux hommes.

On extrait annuellement de 4000 à 4700 tonnes de minerai de lac pour l'usine d'Alexandrofsk, et environ 2500 tonnes pour celle de Kontchozersk, sans compter le minerai de marais. Ce dernier fournit de 1600 à 2000 tonnes. Les gîtes où l'on extrait le minerai de marais sont situés, pour la plupart, aux environs du lac Onéga. Il y en a pourtant qui en sont éloignés de 22 à 200 kilomètres.

Les minerais de marais se trouvent presque toujours en couches, *recouverts de gazon* et d'un peu de terre d'alluvion. L'é-

paisseur des couches est différente ; elle varie qu la même couche de 0m 10 à 1m 40.

Pour exploiter ces minerais, on commence des pelles le gazon qui les recouvre, puis on le un pic de fer ; ensuite les ayant déposés à la brancards, on les rassemble en tas. Si par sui de terre, le minerai n'est pas jugé suffisamment au moyen d'un crible de fil de fer attaché à un bois.

Il est impossible de déterminer pendant que les minerais suffiront au besoin des usines d'O ne peut explorer avec exactitude les gîtes de m Celui de Touman-Oséro, découvert en 1800, ploité aujourd'hui, quoiqu'on en ait déjà e tonnes environ de minerai de première qualité : au contraire, sont épuisés au bout d'un an. On qué que des minerais une fois épuisés se renouve plusieurs personnes l'ont affirmé.

2° *Arrondissement des monts Ourals.* — C forment une chaîne continue qui s'étend sur cinq cents lieues entre les 51° 10' et 68° 1 nord. Elle commence sur la côte de la mer Glac de Vaïgash et se dirige à peu près Nord et Sud, dans la steppe d'Orsk. C'est dans la partie moy habitée de la chaîne de l'Oural que se trouvent les exploitations ; elles sont situées sur les deux principalement sur celui qui regarde l'Asie, de rons d'Ekaterinebourg jusqu'à cent vingt ou cent au Nord de cette ville : elles occupent une sup de 25,000 lieues carrées.

L'or, le platine, le cuivre et le fer sont exp cès dans l'Oural. Presque tout l'or fourni par l' du lavage des sables aurifères ; cependant on c ment en filon de ce métal.

Près d'Ekaterinebourg, à Bérézofsk, on re lons de quarz encaissés dans un terrain de gneis amphiboliques et de serpentine : ces filons conti accompagné de minerais de cuivre, de plomb pyrite martiale et de manganèse. Cette mine pr *quatre vingt* kilogrammes d'or par année. La pl

es filons est bordée des deux côtés par des salbandes ; ques-uns n'en ont que d'un côté, et d'autres en sont pri- tout-à-fait. On a remarqué que ces derniers filons sont riches que les autres. La richesse moyenne des minerais le 76/1800.

es exploitations se font par puits verticaux, d'où partent galeries qui suivent les filons de quarz aurifère. Le mine- xtrait des puits montre le quarz souvent cristallisé ; l'or t mécaniquement mêlé sous la forme de parcelles tellement imes, qu'elles échappent à l'œil nu, ou en fragmens visi- qui s'agglomèrent en forme d'images dendritiques, et qui nt huit, douze et jusqu'à vingt-cinq grammes. L'or est ré de sa gangue par le bocardage suivi du lavage et de algamation.

a découverte des gîtes aurifères qui ont donné tant d'im- tance aux exploitations de l'Oural est due au hasard. En , des réparations exécutées à l'un des appareils de Klut- ki, firent rencontrer un gîte de sable aurifère, dont une tion fut soumise au lavage en 1775 ; c'est la première opé- n de ce genre exécutée dans l'Oural. Trente ans s'écou- nt sans que cet essai mît sur la voie ; quelques recherches nt lieu dans le commencement de ce siècle, vers les an- 1804, 1807, 1810, mais elles n'eurent aucun résultat. 821, on découvrit le premier gisement de sable aurifère district de Goroblagodat, et en 1823, une commission née par l'empereur Alexandre, dirigeait les recherches çait les reglemens pour l'exploitation. Depuis cette épo- cette branche importante d'industrie minière a cons- ent été en progrès ; elle parait même avoir atteint son ée dans l'Oural, tandis que dans l'Altaï, elle prend cha- nnée un développement plus considérable. Depuis 1823 'en 1836, le lavage des sables aurifères a produit, dans vers districts de l'Oural, les quantités suivantes :

	Sables lavés	Or obtenu
aterinebourg...	1,825,000 tonnes.....	5,872 kil.
roblagodat.....	273,000	632
goslofsk.....	860,000.....	5,318
taoust.....	3,376,000.....	10,059
nes particulières	18,245,000	37,056
Total.	24,579,000	58,937

Les alluvions aurifères sont déposées dans les vallons et dans les lieux bas peu éloignés de la chaîne de l'Oural ; elles forment des couches que recouvre le sol ; l'or y est mélangé mécaniquement avec des débris de roches et de l'argile, auxquels se mêlent le platine, le fer, le cuivre et parfois d'autres métaux. Dans l'Oural, l'épaisseur des couches est assez constante, les plus puissantes n'ont guères plus de deux mètres, et les plus minces de $0^{m}18$. La longueur des couches varie depuis 21 mètres jusqu'à 530 et même 640 mètres ; mais il est rare d'en trouver qui atteignent cette dimension ; leur largeur est de $4^{m}11$ et même 21 mètres.

Lorsque les sables donnent au lavage de 0 kil.0003 à 0 kil.000784 d'or par 100 kilogrammes, leur exploitation est très profitable ; au-delà de cette limite ils produisent de grands bénéfices. Il s'est trouvé dans les gîtes de Miassk des sables contenant ok.0025, ok.005 et même ok.410 par 100 kilogrammes. En général il est rare que la teneur d'un gîte soit parfaitement homogène : certaines parties sont privilégiées par suite de la configuration du terrain ou d'autres causes : aussi lors de l'évaluation de la richesse d'un gîte, creuse-t-on une grande quantité de puits peu espacés entre eux, dans la direction de sa longueur, afin d'établir une moyenne de teneur.

Il arrive parfois, mais rarement, que le gîte pénètre dans le sol à une certaine profondeur, et qu'on est obligé de creuser des puits et de pousser des galeries. Un seul gîte de l'Oural exige ces travaux. L'exploitation des alluvions se fait à ciel ouvert, en séparant l'alluvion en massifs, qui s'exploitent par une des extrémités et au moyen d'une tranchée centrale par laquelle s'opèrent les déblais.

On trouve ordinairement les gisemens de sables aurifères dans les vallées secondaires de la chaîne principale de l'Oural ou dans des vallées tout-à-fait rapprochées de la plaine. L'extraction de l'eau étant indispensable à l'extraction de l'or, il y a un avantage réel à en trouver près des alluvions. Si le courant d'eau est assez fort, il remplit le double but de fournir, au moyen d'une digue, une force motrice pour les appareils, indépendamment de l'eau des lavages. Lorsque ce cas a lieu pour une alluvion riche, elle se trouve dans toutes les circonstances nécessaires à la réussite. Si l'eau manque, on est *forcé de* conduire les sables près le plus prochain cours d'eau

ployer des manèges à chevaux. Une pompe peut par-
rnir assez d'eau pour les lavages. Dans les vallées arro-
arrive que le lit même du ruisseau est aurifère, et
l'on trouve avantage à en détourner le cours.

monts Ourals renferment les principales mines de cui-
métal est exploité dans les districts de Perm et de Bo.
. Les minerais se composent de cuivre oxidé, qui pé-
ne gangue de grès, et de quelques variétés de carbonate
cuivre, avec des strates de cuivre vitreux. On les ren-
en amas peu considérables disséminés sur une assez vaste
e de terrain; aussi est-on obligé d'abandonner assez
ement les travaux entrepris sur un point, pour aller
er d'autres filons auxquels succèdent bientôt de nou-
exploitations. Les mines les plus profondes ne s'enfon-
s à plus de cinquante mètres, et il en est beaucoup qui
ne huit à dix mètres de profondeur.

minerais de cuivre de Bogoslofsk se trouvent dans une
de calcaire de transition, de quatre-vingt-dix mètres
d'épaisseur. On y rencontre le calcaire primitif qui
le gisement des minerais de cuivre; sa profondeur est
ne et son prolongement considérable. Le cuivre s'y
en filons, en couches, en rognons, qui dans leur po-
leur direction, concordent en tout avec la superposi-
la direction des couches de leur gangue. Ces minerais
cuivre pyriteux, le cuivre carbonaté, le cuivre sulfuré
re, le cuivre oxidulé, le cuivre natif, la malachite,
is très abondante, mais qu'on ne rencontre plus au-
ni que peu souvent. La richesse de ces minerais est,
cuivre pyriteux, de cinq à vingt pour cent, pour le
carbonaté de 1 kil. 881 à 3 kil. 762 par 100 kilo-
es, et pour le cuivre sulfuré de vingt-cinq à quarante-
ur cent.

minerais de fer abondent dans l'Oural jusqu'aux points
méridionaux de la chaîne. On les trouve souvent en
prodigieuses comme le mont Blagodat, celui de Ta-
le mont Katch-Kanar; souvent épars en gisemens sé-
sous la forme d'amas, de filons etc. Le minerai le plus
n est le fer hydraté, souvent mélangé ou accompagné
ganèse hydraté, et quelquefois de minerais de zinc, de
et de plomb; le fer oxidulé est aussi fort abondant sur

le versant oriental de la chaîne. Ces minerais sont ex
mélangés avec une plus ou moins grande quantité d'arg
sement colorée. Leur exploitation en est partout fac
fait à ciel ouvert : les cas où il est nécessaire d'em
poudre et de s'enfoncer sous terre, sont tout-à-fait ex
nels. Quelques minerais reviennent aux usines à un
peu élevé, mais cela tient au transport.

Le district de Goroblagodat, situé au sud de celu
goslofsk, se fait remarquer par ses inépuisables m
mont Blagodat, situé dans cette contrée, est un r
porphyre amphibolique, dans lequel se trouve en
quantité, un minerai de fer magnétique qui rend
pour cent de ce métal.

On exploite aussi le fer dans le district de Zlat
plus riche en alluvions aurifères de toute la circonscri
l'Oural. On extrait annuellement dans l'Oural 45,
kilogrammes de minerais de fer, qui se répartissent
tre les divers districts :

Goroblagodat.....	24,480,000	kilogram
Zlataoust.....	12,729,600	
Ekaterinebourg.....	8,160,000	
Total	45,369,600	

3° *Arrondissement des monts Altaï.* — La circonscri
mines de l'Altaï est située au centre de la Sibérie,
cinq cents lieues de la chaîne de l'Oural. Le territo
arrondissement offre, comme divisions naturelles, l
plane et sa portion montagneuse, qui constituent
tems sa partie connue et celle qui ne l'est pas ; il
métaux. La chaîne de Kholzoun contient l'argent a
plomb et le cuivre accompagné de fer et de traces
chaîne qui sépare les eaux du Tom de celles de l'O
mines d'argent et de fer et des alluvions d'or. F
bles aurifères d'une richesse considérable se trou
deux versans de la chaîne de l'Alatou.

On rencontre dans l'Altaï comme dans l'Oura
d'anciennes exploitations qu'on attribue à la na
Elles pénètrent parfois la terre à plus de trente
tres ; mais la nature des instrumens dont se
iens habitans de la Sibérie, ne leur permettai

roches dures, et ils ont dû se borner à extraire les
tendres; ces travaux ont été abandonnés pendant
, et on ignorait même leur existence. En 1726, une
i de mineurs découvre un gisement de cuivre, et y
e exploitation; vingt ans plus tard, une autre expé-
ouvre des mines d'argent et commence les travaux
sk.

ies d'argent de l'Altaï forment quatre groupes prin-
ués à des distances de cinquante à cent vingt-cinq
Barnaoul, dans des directions Nord-Est, Sud et
e ce chef lieu.

upes sont;
de Salairsk,
de Zméioffsk,
de Riddersk,
de Zyrianofsk,

emens de minerais se présentent dans l'Altaï en
npactes, puissantes, de peu d'étendue et d'une pro-
i ne dépasse pas 250 mètres et qui reste presque tou-
eçà. Ainsi le gite de Zyrianofsk est enclavé dans des
lco-chloriteux; sa longueur en direction est de 160
puissance varie de 3 à 14, et on l'a exploré jusqu'a

id nombre de minerais d'argent se trouvent encore
ntrée qui entoure l'extrémité ouest de la chaine de

es minerais des groupes que nous avons cités, les
nent outre de l'argent, du cuivre à l'état natif ou
ite ou de sulfure, les autres du fer oxidé et du fer
nsi que du zinc sulfuré. Les minerais des parties su-
les gîtes sont des terres ocreuses argentifères et au-
langées de carbonate de plomb, et en s'approfondis-
stances sont remplacées par des sulfures. La masse du
rianofsk est composée de quarz servant de gangue,
tie supérieure à des minerais ocreux, dans la partie
des minerais sulfureux; et en certains points l'abon-
es minerais est telle, qu'ils éliminent complète-
ngue quarzeuse. La galène argentifère, les pyrites
de fer, le cuivre gris argentifère, la blende sont les
ulfureux; le carbonate de plomb, les carbonates

de cuivre, l'hydroxide de fer constituent les minerai
Les minerais pénètrent quelquefois les schistes du
mur, qui sont alors exploités. Le niveau moyen de ce
formation des minerais est à environ trente mètres
remens. Le gîte de Zyrianofsk est le plus riche de
des quatre groupes; on en extrait annuellement 6 à
nes de minerais, qui rendent environ 8000 quinta
ques de plomb, 5000 de cuivre et 700 kilogrammes

La mine de Zméioffsk, autrefois l'exploitation la pl
tante du territoire, est ouverte sur un grand filo
tient de l'or natif argentifère, de l'argent natif au
l'argent sulfuré, de l'argent muriaté, du cuivre gri
vre sulfuré, du cuivre carbonaté vert et bleu, du cu
rouge, du cuivre pyriteux, du plomb sulfuré et d
masses d'arsénic un peu argentifère. On y trouve
zinc sulfuré, des pyrites de fer et quelquefois des py
nicales. Ces divers minerais ont pour gangues de
sulfatée, de la chaux carbonatée, du quarz et rarei
chaux fluatée. Le filon principal, qui est d'une gr
sance, est reconnu sur une longueur de plusieurs ce
mètres, et jusqu'à 200 mètres de profondeur. Inclii
ron 50° dans sa partie supérieure, il devient presqu
à une certaine profondeur; son toit est constamm
de schiste argileux. Ce filon pousse des branches
ses directions; il est coupé par des filons stériles,
des étages successifs de richesse différente. Les pr
nées ont été les plus productives; les travaux
en 1745 ont d'abord été très irréguliers, ce qui
convéniens d'autant plus grands que la puissanc
plus considérable. Il en est résulté des éboulen
fortement compromis l'exploitation de toute la
rieure. Les travaux sont du reste très compliqué
la puissance et de l'inclinaison du gîte. L'épuise
se fait au moyen d'une galerie d'écoulement de
environ de longueur. La production de cette m
d'hui peu considérable.

Les mines de Salairsk sont peu riches, m
un approvisionnement presque inépuisable d
gent, dont la teneur moyenne ne dépasse p
100 kilogrammes. On extrait annuellement d

tonnes de minerais, contenant près de 3000 kilo-
'argent.
e mines d'argent en activité dans l'Altaï, celles de
et de Krioukofsk offrent les minerais les plus ri-
gent, et celles de Salairsk les plus pauvres.
itoire de l'Altaï possède du cuivre en abondance.
ıccompagne une partie des gisemens argentifères;
qui lui appartiennent spécialement, et dont on l'ex-
le service des usines, sont au nombre de quatre
l'extrémité orientale de la chaîne de Kholzoun, ou
ncement de la partie plane du territoire. Les deux
e présentent sous la forme d'amas composés de py-
euses et de carbonates de différentes couleurs, con-
des gangues d'eurite et de schiste talqueux. Les
ıds s'y rencontrent en filons composés d'oxide de
carbonate de cuivre et de pyrites cuivreuses ren-
ns du porphyre argileux.
e de cuivre d'Aleiski-Loktefski près de Zméof, est
r un filon contenant de la pyrite cuivreuse, du cui-
et du cuivre natif disséminés dans les matières ar-
us ou moins ferrugineuses et plus ou moins endur-

ine de Tschakirskoy, sur les rives du Tscharisch,
ion a lieu sur une masse très puissante renfermant
et du plomb argentifère. Les minerais sont du plomb
énical, du plomb carbonaté, du cuivre carbonaté
u, des pyrites cuivreuses et du cuivre oxidé rouge.
erais de fer sont répandus dans beaucoup de loca-
ltaï, mais leur exploitation est généralement négli-
n trouve plus avantageux d'employer les ouvriers à
gent et le cuivre. C'est dans la chaîne supérieure qui
ours supérieur du Tom de celui de l'Ob, que l'on
les gisemens de fer les plus importans.
tion des minerais de fer se fait à ciel ouvert, au
oins; il y a rarement lieu d'employer la poudre et
des puits.
nerais qu'on rencontre dans les contrées élevées,
magnétique, l'hydrate de fer oxidé, le fer oxidulé;
calités basses ces minerais sont, l'hématite, l'oxide
ge terreux, le fer hydro-oxidé. Le rendement de

ces minerais ne dépasse pas quarante pour cent. On tr année commune, un peu plus de 1600 tonnes de mi produisant de 6 à 700 tonnes de fonte.

Les gîtes de sables aurifères sont répandus abondan dans l'Altaï : leur découverte ne date que d'un petit no d'années. Comme dans l'Oural, les gîtes aurifères se tro dans l'Altaï, dans des petits vallons près des cours d'e condaires ; mais la longueur et l'épaisseur des gisemen en général plus considérables dans cette dernière contré

Plus de trois cents gîtes aurifères ont été reconnus p particuliers, cinquante sont en voie d'exploitation ; ils pent environ 6000 ouvriers, et leur production s'élève c année à un chiffre plus considérable ; c'est ce qu'on peut par le tableau suivant.

L'or se montre dans les alluvions, en grains plus ou gros, parfois ronds et irréguliers. Les pépites y sont pl res et moins grosses que dans l'Oural. Les moyens d'exp tion sont du reste les mêmes.

La première alluvion aurifère appartenant à la couro a été ouverte en 1830 ; ces alluvions sont loin d'avoir portance de celles des particuliers ; le tableau ci-joint fai quels ont été les produits annuels de ces alluvions, depu poque de leur découverte.

EXPLOITATIONS PARTICULIÈRES.

Années.	Produit.
1829.	20 kil. 696
1830.	74 460
1831.	87 895
1832.	260 993
1833.	501 482
1834.	854 086
1835.	1184 854
1836.	1369 309
1837.	1553 023
1838.	2203 335

EXPLOITATIONS DE LA COURONNE.

Années.	Produit.
1830.	10 kil. 254
1831.	83 655

Années.	Produits.
1832.	96 kil. 775
1833.	95 545
1834.	187 731
1835.	336 260
1836.	336 584
1837.	425 226
1838.	616 177

rrondissement de Nertchinsk. — Cet arrondissemer
é à l'extrémité sud-est de la Sibérie orientale, dans l
qui faisait autrefois partie de la Daourie chinoise.
ans l'arrondissement de Nertchinsk que se trouvent les
iennes exploitations métallifères de la Sibérie. En 1691,
ouvrit des minerais de plomb argentifère; en 1700,
ecs établirent la première usine, et en 1704 eut lieu
ier envoi à Moscou, de l'argent extrait des mines de
insk; depuis, la production fut ascendante, et en
es mines donnaient leur maximum de produit, 8000 ki-
nes d'argent environ; ce produit a constamment dimi-
uis lors, et il n'est plus aujourd'hui que de 4000 ki-
nes environ.

rritoire de Nertchinsk n'est pas métallifère dans toute
due; à part le gîte d'étain d'Onone, la totalité des
usines est renfermée dans un espace de 35 à 40,000
es carrés.

nt forme l'exploitation la plus importante de l'arron-
. Les gîtes de minerais sont renfermés dans le cal-
ou dans le calcaire accompagné de schiste argileux;
es gîtes forment des veines régulières, de direction
nsions constantes. Le plus grand nombre se rencon-
forme de massifs irréguliers dont le prolongement,
et les dimensions sont très variées. Ces massifs ou
rement isolés : ordinairement deux, trois ou plu-
e eux sont réunis par des filons de minerais don-
suite entière de nids, l'aspect d'une véritable
ait plus épaisse qu'à l'ordinaire en quelques en-
ent. Par suite de cette circonstance, il est quel-
e de décider si ces gisemens doivent être classés
es ou les nids.

on intérieure des mines en veines s'exécute au

moyen de galeries et d'ailes de galeries dans l
étendue, et de puits de communication dans
inclinaison. Les ailes de galeries sont établies
l'une au-dessous de l'autre; les puits de comm
espacés de vingt en vingt mètres à peu près. Les
ries et les puits de communication pourraient ê
une plus grande distance les uns des autres, ce
connaître plus promptement le massif de mine
fréquence sert en même tems à l'exploitation et
des minerais. L'enlèvement des massifs s'opè
montans, et dans les endroits où la masse d
plus de deux à quatre mètres d'épaisseur à tra
ne perce pas de puits verticaux pour ces gît
n'ayant pas besoin d'appareils pour l'épuisemen
percement de cette espèce de puits, pour la se
du minerai, n'est pas nécessaire : il serait pourta
d'y avoir recours, car l'élévation du minerai à
le moyen de puits inclinés qui varient de pente
son de la veine, est accompagnée de grandes di

L'irrégularité des gîtes de minerais en nids re
naissance et leur exploitation plus difficiles.

Le fer est exploité dans l'arrondissement d
mais pour l'entretien d'une seule usine.

Les gîtes aurifères de cet arrondissement
d'importance.

Le gîte stannifère des bords de l'Onone a p
2000 kilogrammes d'étain depuis sa découvert
cessé de l'exploiter depuis un certain nombre d

5° *Arrondissement de Lougan.* — L'arrondiss
gan est situé près de la Donetz septentrionale,
du Don : il est peu abondant en gîtes de minera

Les gisemens de fer de ce territoire, sans êtr
richesse, suffiraient cependant aux besoins d'u
sidérables que celle de Lougan. L'exploitation d
mencé qu'à la fin du siècle dernier; mais elle
une époque fort ancienne, sur une grande échel
tion annuelle est peu considérable.

Le *territoire* de Lougan contient des gîtes d

nt été reconnus en 1800 ; mais on n'a fait jus- que des travaux d'explorations. Il s'y trouve dantes sources salées, qui fournissent une quantité el, et l'on fait en ce moment d'actives recherches rir le sel gemme.

nde. — Les minerais de fer exploités dans la Fin- des minerais de lacs. Le cuivre est, après le fer, n la plus importante de l'industrie minière de cette seule mine exploitée est celle d'Oriervi. Les tra- commencé en 1738, et ils sont maintenant à la de 75 mètres. La quantité de minerais a diminué uis ces dernières années. Il existe, outre cette and nombre de gisemens de minerais de cuivre, ation desquels on ne sait rien jusqu'à présent de ucoup cependant sont dignes d'attention. Le seul rgent trouvé en Finlande, est la galène argenti- est-elle en si petite quantité, qu'elle ne mérite itée ni pour plomb, ni pour argent.

mines métalliques des six arrondissemens que de décrire, la Russie possède des salines de diffé- es. On remarque parmi les exploitations salines, , magnifique gîte de sel gemme qui affleure le sol à quelques kilomètres d'Orembourg. Le plus re des salines particulières est situé dans le gou- le Perm ; la production annuelle de ces salines est quintaux métriques. Les salines de la couronne dans douze gouvernemens. La production princi- provient des lacs salins de la Crimée et de Péré- duisent à eux seuls autant que le reste des salines , dont le chiffre total s'élève à 2,720,000 quin- ues.

aux suivans indiquent le produit des différentes couronne et de celles des particuliers.

Tableau indiquant la quantité des métaux produits par l exploitations de la Couronne.

	1831.	1835.	MOYENNES des années de 1831 à 1835.
	Quint. métr.	Quint. métr.	Quint. métr.
Or.	1.649	2.551	2.601
Platine.	0.014	« «	0.004
Argent.	20.981	19.782	20.31
Plomb.	791.034	640.448	646.33
Cuivre.	683.640	761.137	723.6
Fonte.	29.982.863	34,150.456	30,330.7
Fer.	10,044.185	1,118.227	10,047.5
Acier.	408.848	301.902	446.21

La production des exploitations particulières a été pe l'année 1832:

	Quint métr.
Or.	3.201
Platine	1.901
Argent	0.289
Cuivre.	2,820.000
Fonte	144,837.040
Fer.	145,000.000
Sel.	83,229.478

Les quantités de platine, d'or et d'argent indiquées pa tableau sont celles qui ont été fournies par les exploita particulières, à l'hôtel des monnaies de St.-Petersbourg.

CHAPITRE XVII.

—

MINES DE LA FRANCE.

: la production principale de la France, qui tire
ous les minerais servant de matière première à
lu fer. La France possède en minerais de fer des
resque indéfinies. Ces minerais, qui se trouvent
ns 58 départemens, se divisent en quatre classes:

ais de fer oxidé, nommés aussi minerais d'allu-
ajeure partie est un hydroxide de fer, qui se
ognons, en fragmens irréguliers, et souvent en
dis de différentes grosseurs.

ais de fer oxidé, qui se trouvent en filons;

ais de fer carbonaté spathique avec hématites bru-
trouvent en filons ou en amas;

ais de fer carbonaté lithoïde, qui se trouvent en
s le terrain houiller.

ais que consomment principalement la plupart des
t disséminés irrégulièrement en fragmens de forme
ur variables, dans des matières argileuses et sa-
recouvrent une grande partie du sol de la France.
d'exploitation ne sont qu'à une faible profondeur,
tent naturellement la même irrégularité que les

rais de fer carbonaté lithoïde sont répandus dans
assins houillers de la France; il en existe des dé-
rables dans l'Aveyron, dans la Loire, et on les
réquemment avec la houille dans les bassins du
Gard. Mais leur exploitation est peu importante,
dans le voisinage des bassins houillers, les usines
e préférence les minerais d'origine plus récente,
souvent à la surface du sol, des dépôts immenses.

Les mines de fer proprement dites sont au no
elles comprennent les gîtes en couches ou en filon
ne fournissent qu'une très faible quantité des n
sommés par les usines. Les autres exploitations q
en fouilles superficielles prennent le nom de minièr
naît en France 2162 mines ou minières exploitées,
exploitées ; elles produisent plus de 18,000,000
métriques de minerais représentant une valeur de
tre millions de francs. Ces différentes exploitatio
tissent ainsi entre les 58 départemens qui les cor

Tableau des mines et minières de fer de la Fr

DÉPARTEMENS.	NOMBRE DE MINES ET MINIÈRES			PRODUIT MINERAI
	exploitées.	non exploitées.	Total.	Poids.
				Quint. mét.
Ain.	2	6	8	7,370
Allier.	3	0	3	106,855
Ardèche.	1	0	1	263,160
Ardennes.	59	12	71	1,285,940
Ariège.	4	4	8	234,072
Aude.	4	5	9	13,258
Aveyron.	13	5	18	339,909
Calvados,	0	1	1	»
Charente.	9	0	9	42,818
Cher.	38	2	40	1,332,862
Côte-d'Or.	29	0	29	1.842,737
Côtes du Nord.	9	2	11	36,275
Dordogne.	41	4	45	228,602
Doubs.	17	6	23	282,950
Eure.	22	0	22	159,880
Eure-et-Loir.	3	1	4	23,400
Gard.	4	12	16	111,881
Gironde.	17	0	17	47,700
Hérault.	1	2	3	9,355
Ille-et-Vilaine.	3	4	7	16,473
Indre.	41	4	45	88,380
Indre-et-Loire.	10	0	10	9,350

MENS	NOMBRE DE MINES ET MINIÈRES exploitées.	non exploitées.	Total.	PRODUIT TOTAL. MINERAI BRUT. Poids.	Valeur.	Pr. m. du quint. m.
				Quint. mét.	Francs.	F. C.
	55	39	92	51.191	76,207	1.48
	14	1	15	272,660	31,093	0.11
	11	0	11	115,386	40,949	0.35
	9	9	18	64,617	49,820	0.77
rieure	3	1	4	67,050	15,048	0.22
her.	20	0	20	16,850	10,911	0.63
	2	0	2	10,400	4,600	0.44
ronne.	10	0	10	93,599	31,143	0.33
	4	0	4	18,490	9.245	0.50
	1	0	1	80,000	12,000	0.15
aute).	670	0	670	3,042,399	375,286	0.12
	10	2	12	57,558	37,904	0.66
	1	0	1	457	228	0.50
	21	2	23	478,302	26,431	0.05
	13	3	16	62,064	39,875	0.64
	86	114	202	1,775,208	171,650	0.10
	55	0	55	735,129	97,394	0.13
	8	0	8	286,542	91,589	0.32
	63	4	67	107,959	69,917	0.64
Bass.]	8	2	10	54,527	26,199	0.48
Orien-						
	18	15	33	60.134	73,411	1910
).	33	10	43	317,150	82,932	0.36
ut).	59	37	96	140,925	111,897	0.79
	2	0	2	11,300	3,150	0.28
aute).	599	147	746	2,670,217	717,380	0.27
oire.	4	4	8	322,417	66,655	0.20
	11	1	12	65,847	32,842	0.49
eux).	7	0	7	11,000	5,750	0.52
	6	0	6	19,170	2,784	0.14
aronn.	5	0	5	8,700	1,460	0.17
	2	0	2	4,300	3,780	0.8
	4	0	4	64,300	18,889	0.2
	8	9	17	85,335	107,844	1.2
	4	0	4	381,640	35,697	0.0
	2162	471	2633	18,041,287	4,030,561	0.22

Les matières argileuses et sableuses qui se trouvent a aux minerais de fer, formant en général plus de la m la masse extraite, on est obligé de séparer ces matiè le lavage. Les machines dont on se sert pour exécut opération reçoivent, suivant les localités, les noms de l bras, lavoirs à cheval, bocards à mine et patouillets.

Ce lavage se fait dans 44 départemens, et occup ron 2200 ouvriers. Les minerais ainsi préparés acquièr valeur de près de 7,000,000 de francs. On peut voir par l tableaux suivans, comment se répartit cette valeur e divers départemens dans lesquels s'opère ce lavage, e est en outre la valeur créée par l'extraction, la prépar le transport des minerais.

Tableau de la préparation mécanique des miner

DÉPARTEMENS.	NOMBRE DES LAVOIRS.						PRODUIT MINERAI	
	LAVOIRS A BRAS.		LAV. A CHEV.		LAVOIR A MACH.			
	actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.	POIDS.	V
							Quint. mét	F
Allier.	8	0	»	»	»	»	41,033	
Ardennes.	139	43	»	»	11	1	471,980	2
Aveyron.	6	0	»	»	»	»	1,800	
Charente.	4	0	»	»	2	2	31,412	
Cher.	8	8	4	0	»	»	169,861	1
Corrèze.	1	1	»	»	»	»	5,000	
Côte-d'Or.	271	13	3	0	55	4	1,042,900	1,2
Côtes du-Nord.	3	1	»	»	»	»	25,822	
Dordogne.	26	6	»	»	»	»	177,169	3
Doubs.	5	0	»	»	6	0	31,100	
Eure.	9	1	»	»	»	»	136,650	1
Eure-et-Loir.	1	0	»	»	»	»	20,000	
Gironde.	19	0	»	»	»	»	36,270	
Ille-et-Vilaine.	5	1	»	»	»	»	28,165	
Indre.	7	0	»	»	3	0	119,613	1
Indre-et-Loire.	1	2	»	»	»	»	8,238	
	7	0	2	0	5	0	77,850	

NOMBRE DES LAVOIRS.						PRODUIT TOTAL		
						MINERAI LAVÉ.		
LAVOIRS A BRAS.		LAV. A CHEV.		LAVOIR A MACHI.		POIDS.	VALEUR.	quint. métriq.
actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.	actifs.	inactifs.			
						Quint. mèt.	Francs.	F.
13	0	»	»	»	»	76,926	56,842	0.
1	1	»	»	»	»	15,220	8,219	0.
1	0	»	»	»	»	7,500	10,875	1.
1	0	»	»	»	»	5,000	6,000	1.
4	1	»	»	»	»	43,963	49,093	1.
0	2	»	»	»	»	»	»	
1	0	»	»	»	»	15,893	18,436	1.
«	«	2	0	1	0	29,000	42,000	1.
557	198	»	»	88	10	1,191,156	948,799	0.
4	0	»	»	1	0	74,775	91,555	1.
1	0	»	»	»	»	457	228	0.
105	27	»	»	17	10	309,365	248,115	1.
1	0	»	»	»	»	18,420	26,996	1.
132	6	»	»	6	0	310,187	310,187	1.
31	14	»	»	8	0	380,164	380,164	1.
6	0	»	»	»	»	15.251	14,989	0.
10	0	»	»	2	0	91,489	108,294	1.
39	11	»	»	»	5	121,950	159,587	1.
41	2	6	0	5	0	51,498	151,349	2.
164	108	23	1	61	5	1,075,523	1,280,051	1.
9	7	«	»	1	6	39,250	41,005	1.
5	0	«	»	0	1	42,023	50,352	1.
2	2	«	»	0	1	8,250	8,456	1.
5	0	«	»	»	»	11,000	9,350	1.
2	0	«	»	»	»	60,348	20,137	0.
5	2	«	»	»	»	30,942	51,560	1.
17	4	«	»	2	0	28,789	54,150	0.
«	«	»	4	9	0	82,360	129,576	1
1677	465	36	5	283	40	6,442,957	6,923,549	1

MINES DE

DÉPARTEMENS.	MINES.				PUITS et galeries.		
	Nomb. des mines		ETENDUE de la surface.		Nombre des puits.	N.d. gal. ab. au jour.	Maximum de profondeur des travaux.
	exploitées.	non expl.	concédée.	attribuée provisoirement.			
			hectares	hec.			mèt.
Alpes (Basses)	»	1	413	»	»	»	»
Alpes (Hautes).	»	2	307	»	»	13	27
Ariège.	»	1	763	»	1	1	»
Aveyron.	»	1	63	»	»	»	»
Cantal.	1	»	2,398	»	3	2	33
Charente.	1	»	1,547	»	4	2	20
Corse.	»	1	295	»	»	»	»
Creuse.	»	1	302	»	1	1	36
Finistère.	1	»	9,100	»	20	3	270
Gard.	1	3	1,775	42	»	»	»
Herault.	»	1	140	»	»	»	»
Ille-et-Vilaine.	»	1	860	»	»	»	»
Isère.	1	»	1,070	»	3	1	120
Loire.	»	2	11,700	»	»	»	»
Loire (Haute).	»	1	330	»	»	»	»
Loire-Inférieure.	»	1	150	»	4	»	23
Lozère.	1	3	11,525	200	»	24	»
Manche.	»	1	407	»	»	»	»
Morbihan.	»	1	292	»	2	1	32
Puy de-Dôme.	3	5	11,766	»	10	19	80
Rhin (Haut).	»	»	»	»	»	»	»
Rhône.	2	2	1,193	»	»	3	50
Saône-et-Loire.	»	1	141	»	»	»	»
Vienne (Haute).	»	1	1,117	»	»	»	»
Vosges.	»	»	»	»	»	»	»
Totaux.	11	30	57,960	242	48	70	270

On connait en France un grand nombre d'indices de cuivre, *mais 17 mines* seulement réparties dans 7 départemens, ont *pu donner* lieu à des concessions ; il n'y en a que deux qui

ÉMENS.	TOTAL DU MINERAI extrait, supposé préparé et rendu aux fourneaux.			VALEUR créée par l'extraction, la préparation et les transports des minerais.
	POIDS.	VALEUR.	Pr. m. du q. m	
	Quint. mét.	Francs.	f. c.	Francs.
	395,550	359,185	0,91	456,305
	263,332	318,632	1.21	330,753
	121,922	155,057	1,27	135,505
	106,900	106,660	0,91	109,654
s (Basses)	47,550	77,932	1,64	80,194
s-Orient.	66,103	248,183	3,75	273,994
as).	121,370	193,373	1,59	164,151
(aut).	58,846	272,708	2,94	183,020
	11,300	22,600	2,00	8,320
Haute).	1,059,482	1,699,289	1,60	1,699,287
-Loire.	219,632	237,540	1,08	234,560
	56,800	66,444	1,17	51,821
Deux).	10,000	10,250	1,02	10,356
	7,200	8,855	1,23	8,428
Garonne.	3,900	5,240	1,35	5,071
e.	3,870	6,820	1,76	5,500
	51,000	51,000	1,00	67,506
(Haute).	«	«	»	2,702
	55,724	124,949	2,24	164,130
	82,360	129,976	1,57	133,168
Totaux.	7,857,241	10,663,744	1,36	10,693,150

e en France 41 mines de plomb situées dans 25 dé-
, mais onze seulement sont en exploitation aujour-
encore n'y en a-t-il que 4 sur ce nombre qui don-
rodnits importans.

eau suivant indique quels sont les départemens qui
nt des mines de plomb concédées, et quels sont les
xécutés dans les mines actuellement exploitées.

MINES DE

DÉPARTEMENS.	MINES.				PUITS et galeries.		
	Nomb. des mines		ETENDUE de la surface.		Nombre des puits.	N.d. gal. ab. au jour.	Maximum de profondeur des travaux.
	exploitées.	non expl.	concédée.	attribuée provisoirement.			
			hectares	hec.			mèt.
Alpes (Basses)	»	1	415	»	»	»	»
Alpes (Hautes).	»	2	307	»	»	13	»
Ariège.	»	1	763	»	1	1	37
Aveyron.	»	1	63	»	»	»	»
Cantal.	1	»	2,398	»	3	2	33
Charente.	1	»	1,547	»	4	2	20
Corse.	»	1	295	»	»	»	»
Creuse.	»	1	302	»	1	1	36
Finistère.	1	»	9,100	»	20	3	270
Gard.	1	3	1,775	42	»	»	»
Herault.	»	1	140	»	»	»	»
Ille-et-Vilaine.	»	1	860	»	»	»	»
Isère.	1	»	1,070	»	3	1	120
Loire.	»	2	11,700	»	»	»	»
Loire (Haute).	»	1	530	»	»	»	»
Loire-Inférieure.	»	1	150	»	4	»	23
Lozère.	1	3	11,525	200	»	24	»
Manche.	»	1	407	»	»	»	»
Morbihan.	»	1	292	»	2	1	32
Puy de-Dôme.	3	5	11,766	»	10	19	80
Rhin (Haut).	»	»	»	»	»	»	»
Rhône.	2	2	1,193	»	»	3	50
Saône-et-Loire.	»	1	141	»	»	»	»
Vienne (Haute).	»	1	1,117	»	»	»	»
Vosges.	»	»	»	»	»	»	»
Totaux.	11	30	57,960	242	48	70	270

On connaît en France un grand nombre d'indices de cuivre *mais 17 mines* seulement réparties dans 7 départemens, ne *donner* lieu à des concessions ; il n'y en a que 6

PRODUITS.

NATURE.	POIDS.	VALEUR.
	Q. mét.	Francs.
alène pau. en arg.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	»	»
alène argentifère.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	85,036	171,813
alène pau. en arg.	180	360
Idem.	»	»
alène argentifère.	»	»
alène pau. en arg.	3,200	16,000
Idem.	»	»
Idem.	»	»
Idem.	10	150
alène argentifère.	21,000	63,000
Idem.	»	»
alène pau. en arg.	»	»
alène argentifère.	56,800	46,800
Idem.	»	»
alène pau. en arg.	15	645
Idem.	»	»
alène argentifère.	»	»
alène pau. en arg:	»	»
lomb phosphaté).		
Minerais divers.	166,241	288,768

e sont celles du département du Rhô
les perdent chaque jour de leur im
puisement du gîte.

DÉPARTEMENS.	MINES. Nomb des mines. exploitées.	MINES. Nomb des mines. non exploitées	MINES. Etendue de la surface. concédée.	MINES. Etendue de la surface. attribuée provisoirement.	PUITS ET GALERIES. Nombre des puits.	PUITS ET GALERIES. N. d. gal. ab. au jour.	PUITS ET GALERIES. Max. de prof. d. trav.	MACHINES. M / B.	MACHINES. à molettes à bras. Nombre.	MACHINES. à molettes à bras. Force.	OUVRIERS.	PRODUITS. NATURE.	PRODUITS. POIDS.	PRODUITS. VALEUR.
			hect.	hec.			m.						Q. m.	Fr.
Alpes (Hautes).	*	3	2,904	*	*	5	*	*	*	*	*	Cuivre gris et pyriteux.	*	*
Aveyron.	*	5	10,421	*	*	*	*	*	*	*	*	Minerai plombifère.	*	*
Herault.	*	4	6,641	*	*	*	*	*	*	*	*	Cuivre gris, pyriteux.	*	*
Loire (Haute).	*	1	651	*	*	*	*	*	*	*	*	Carbonaté, etc.	*	*
								M	1	1		Idem.		
Pyrénées-Orientales.	*	2	1.226	*	6	4	75	B.	15	2	*	Cuivre pyriteux, oxidé, carbonaté et silicaté.	*	*
Rhin (Haut).	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Cuivre gris argentifère.	*	*
Rhône.	2	*	18,602	*	3	3	130	M.	*	?	100	Cuivre pyriteux.	32,350	,0 00
Totaux.	2	15	40,835	*	9	12	130	M / B.	95	7 2	100	Minerais divers.	32,350	20,000

EMENS	NOMBRE DE MINES ET MINIÈRES exploitées.	non exploitées.	Total.	PRODUIT TOTAL. MINERAI BRUT. Poids.	Valeur.	Pr. m. du quint. m.
				Quint. mét.	Francs.	F. C.
	53	39	92	51.191	76,207	1.48
	14	1	15	272,660	31,093	0.11
	11	0	11	115,386	40,949	0.35
	9	9	18	64,617	49,820	0.77
férieure	3	1	4	67,050	15,048	0.22
Cher.	20	0	20	16,850	10,911	0.63
	2	0	2	10,400	4,600	0.44
aronne.	10	0	10	93,599	31,143	0.33
.	4	0	4	18,490	9.245	0.50
	1	0	1	80,000	12,000	0.15
Haute).	670	0	670	3,042,399	375,286	0.12
e.	10	2	12	57,558	37,904	0.66
.	1	0	1	457	228	0.50
	21	2	23	478,302	26,431	0.05
n.	13	3	16	62,064	39,875	0.64
	86	114	202	1,775,208	171,630	0.10
	55	0	55	735,129	97,394	0.13
	8	0	8	286,542	91,589	0.32
	63	4	67	107,959	69,917	0.64
s (Bass.)	8	2	10	54,527	26,199	0.48
s Orien-						
	18	15	33	60.134	73,411	1910
as).	33	10	43	317,150	82,932	0.36
aut).	59	37	96	140,925	111,897	0.79
	2	0	2	11,300	3,130	0.28
Haute).	599	147	746	2,670,217	717,380	0.27
-Loire.	4	4	8	322,417	66,655	0.20
	11	1	12	65,847	32,842	0.49
Deux).	7	0	7	11,000	5,750	0.52
	6	0	6	19,170	2,784	0.14
Garonn.	5	0	5	8,700	1,460	0.17
t.	2	0	2	4,300	3,780	0.86
	4	0	4	64,300	18,889	0.29
	8	9	17	83,335	107,844	1.29
	4	0	4	381,640	33,697	0.09
x.	2162	471	2633	18,041,287	4,030,561	0.

MINI

DÉPARTEMENS.	MINES.				et
	Nomb. des mines		ETENDUE de la surface.		Nombre des puits.
	exploitées.	non expl.	concédée.	attribuée provisoirement.	
			hectares	hec.	
Alpes (Basses)	»	1	413	»	»
Alpes (Hautes).	»	2	307	»	»
Ariège.	»	1	763	»	1
Aveyron.	»	1	63	»	»
Cantal.	1	»	2,398	»	3
Charente.	1	»	1,547	»	4
Corse.	»	1	295	»	»
Creuse.	»	1	302	»	1
Finistère.	1	»	9,100	»	20
Gard.	1	3	1,775	42	»
Herault.	»	1	140	»	»
Ille-et-Vilaine.	»	1	860	»	»
Isère.	1	»	1,070	»	3
Loire.	»	2	11,700	»	»
Loire (Haute).	»	1	530	»	»
Loire-Inférieure.	»	1	150	»	4
Lozère.	1	3	11,525	200	»
Manche.	»	1	407	»	»
Morbihan.	»	1	292	»	2
Puy de-Dôme.	3	5	11,766	»	10
Rhin (Haut).	»	»	»	»	»
Rhône.	2	2	1,193	»	»
Saône-et-Loire.	»	1	141	»	»
Vienne (Haute).	»	1	1,117	»	»
Vosges.	»	»	»	»	»
Totaux.	11	30	57,960	242	48

On connaît en France un grand nombre d'indices de
mais 17 mines seulement réparties dans 7 départemer
pu donner lieu à des concessions ; il n'y en a que d

OMB.

MACHINES.		OUVRIERS.	PRODUITS.		
à vapeur	hydraulique.				
Nombre.	Force.		NATURE.	POIDS.	VALEUR.
				Q. mét.	Francs.
»	»	»	Galène pau. en arg.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	2	Galène argentifère.	»	»
»	»	1	Idem.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
9	485	354	Idem.	85,036	171,813
1	4	2	Galène pau. en arg.	180	360
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Galène argentifère.	»	»
1	10	12	Galène pau. en arg.	3,200	16,000
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	53	Idem.	10	150
3	36	248	Galène argentifère.	21,000	63,000
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Galène pau. en arg.	»	»
»	»	180	Galène argentifère.	56,800	46,800
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	5	Galène pau. en arg.	15	645
»	»	»	Idem.	»	»
»	»	»	Galène argentifère.	»	»
»	»	»	Galène pau. en arg: (plomb phosphaté).	»	»
13	533	852	Minerais divers.	166,241	288,768
»	4				

t exploitées, ce sont celles du département du Rhône, heureusement elles perdent chaque jour de leur impor- *par suite de l'épuisement* du gîte.

Il n'existe en France qu'une seule mine d'arsénic située dans le département du Puy-de-Dôme, et sa p annuelle est d'environ 700 quintaux métriques.

Les départemens situés vers la frontière de l'Est re de puissans gîtes de sel gemme, qui se prolongent étendue considérable. Leur découverte ne date que d' nombre d'années. Outre les marais salans qui fourniss grande quantité de sel, on exploite encore plusieurs salées dans différentes localités.

Les gîtes métallifères de la France se trouvent co dans cinq districts principaux, qui sont : 1° la Bretagne, Vosges, 3° le centre de la France, 4° les Pyrénées, Alpes.

La Bretagne, qui présente la plus grande analogie de position avec le Cornouailles, est loin d'avoir la même i tance sous le rapport de la richesse minérale. Les m plomb de Poullaouen et de Huelgoat, situées près de M sont les plus importantes mines métalliques de la Fran filon de Poullaouen, reconnu sur une longueur de 1500 m et jusqu'à une profondeur de 200 mètres, a donné des duits considérables près de la surface; mais en s'approfo sant, il s'est ramifié et a perdu beaucoup de sa puissance de sa richesse. Le filon d'Huelgoat, plus riche aujourd'hui q celui de Poullaouen, a été reconnu sur une longueur de 1 mètres et jusqu'à une profondeur de 270 mètres. Ces m produisent annuellement 3000 quintaux métriques de plo et 1400 kilogrammes d'argent. Elles sont remarquables les belles machines à colonne d'eau qu'on y emploie pour l puisement : c'est à M. Junker qu'on doit la création de machines, les premières de ce genre qui aient été construi en France.

A Chatelaudren près de St. Brieux, on a exploité aut fois plusieurs filons de galène argentifère, mais les trav ont été abandonnés à cause de l'appauvrissement du gîte.

On connaît encore à Pont-Péan près de Rennes un filon galène argentifère qui a été reconnu sur une longueur d'en ron 300 mètres et jusqu'à 130 mètres de profondeur. L'abo dance des eaux et la difficulté de les épuiser ont fait abando ner l'exploitation.

On a découvert de l'étain dans deux départemens de la Br

(Loire Inférieure) et à Villeder (Morbihan), recherches faites pour trouver des gîtes exploi- jusqu'à présent sans succès.

ontiennent de puissans et riches gisemens de ivre argentifère, dont l'exploitation a donné roduits considérables.

rie-aux-Mines, on a exploité, dans le gneiss, de galène, ainsi qu'un filon de cuivre gris ar- pagné de cobalt arsénical et d'arsénic natif; ix n'ont été poussés que jusqu'au niveau des . Les filons sont dirigés Est et Ouest, et ils in- vers le nord.

ux-Mines, les travaux ont eu lieu sur un grand argentifère, remarquable par une puissance de a été reconnu sur une longueur de plus d'une s la profondeur, l'exploitation n'a été poussée iveau des vallées voisines. Ce filon incline un et court du Nord au Sud, dans une direction llèle à la ligne de jonction du gneiss et d'une tique stérile, qui le sépare des filons de Sainte- es. Il a eu des époques très productives, et il de grands bénéfices vers le milieu du siècle der- sait encore, en 1756, 12000 quintaux métri- et 1468 kilogrammes d'argent.

y, sur la croupe méridionale des Vosges, on ploité un grand nombre de filons de plomb et traversent des porphyres et des schistes argi- igeant du Nord au Sud. Les travaux, poussés fondeur de 400 mètres au-dessous de la sur- ore en activité en 1779.

ncore dans les Vosges un assez grand nombre ant des minerais de fer. Le filon exploité à puissant mais très irrégulier, et il présente de nifications; les minerais sont le fer oxidé rouge rune. A Rothau près de Framont, on exploite ilons contenant des minerais de fer oxidé rouge, magnétique.

e la France, les montagnes de la Lozère, de es Cévennes et du Forez, contiennent un grand s métallifères. Les mines de plomb les plus im-

portantes de ce district sont celles de Pont-Gibaud dans l Puy-de-Dôme, et de Vialas et Villefort dans la Lozère.

Les filons exploités à Pont-Gibaud ont une direction nor sud, et une puissance moyenne d'un mètre ; ils contiennen de la galène un peu argentifère, qui a pour gangues des matiè res argileuses et de la baryte sulfatée.

Les mines de plomb de Vialas et Villefort, remarquable par la régularité de leurs travaux, sont ouvertes sur des fi lons qui traversent le granite et le gneiss, et qui sont compo sés de quarz, de chaux carbonatée et de baryte sulfatée con tenant de la galène argentifère, disséminée en rognons et mé langée de pyrite cuivreuse et de blende. Elles occupent envi ron 250 ouvriers, et produisent annuellement 1000 quintaux métriques de plomb et 400 kilogrammes d'argent.

A Malbose, dans le même département, on exploite un filon peu puissant composé principalement de quarz, et con tenant de l'antimoine sulfuré, disposé en filets de $0^{m}10$ à $0^{m}30$ d'épaisseur.

On trouve également près de Vienne, plusieurs filons de ga lène ; mais leur exploitation n'offre qu'une faible importance.

A Chessy dans le département du Rhône, on a long-temps exploité avec succès des amas de pyrite cuivreuse, de cuivre carbonaté bleu et de cuivre oxidulé ; mais ces mines perdent chaque jour de leur importance par suite de l'épuisement du gîte. Les mines de Sainbel près Chessy, ouvertes sur un gîte analogue de pyrite cuivreuse, sont aujourd'hui abandonnées.

A Romanèche, dans le département de Saône-et-Loire, on trouve des amas de manganèse oxidé, qui donnent lieu à une exploitation très productive.

Dans le même département, à la montagne des Ecouchets on exploite un gîte de chrôme oxidé, disséminé dans les arkoses.

A Vaulry près de Limoges, on a découvert dans le granite quelques filons d'étain de $0^{m}05$ à $0^{m}35$ de puissance ; mais les recherches faites jusqu'à présent dans cette localité, n'ont pas encore rencontré de gîte exploitable.

A l'exception des mines de fer, les mines métalliques des Pyrénées ne présentent que de faibles ressources. La plus im portante de ces mines est celle de Rancié dans la vallée de *Vicdessos*, dont les travaux sont en activité depuis plus de *siècles. Le gîte* présente une série de renflemens ou

ns au-dessus des autres, et liés entre eux par des fi-
erai qui ont constamment servi de guides pour les
recherche. La puissance, qui est moyennement de
, s'élève parfois jusqu'à 40 mètres, mais souvent
réduit à 4 ou 5 mètres. Les minerais sont princi-
es minerais de fer hydraté, fréquemment à l'état
; on trouve aussi des rognons de fer spathique,
avec quelque abondance dans le voisinage du cal-

encore au pied du Canigou des mines importantes
nique; telles sont celles de Batères, d'Escarou, de
lette, de Villestavia, de Lapinousse, etc.
ux autres mines métalliques, dont l'exploitation a
nnée après avoir été reprise à plusieurs époques
, on peut citer les mines de cuivre argentifère de
ns le département des Basses-Pyrénées, et celles
t de cuivre d'Aulus, dans la vallée d'Erce, dépar-
l'Ariège.

Alpes comme dans les Pyrénées, les mines de fer
les mines métalliques importantes et actuellement
elles sont situées sur la pente des Alpes, depuis
la vallée de l'Oisans jusqu'à la vallée de l'Arc en
plus productives se trouvent aux environs d'Alle-
minerais sont des minerais de fer spathique, qui
tantôt des amas, tantôt de petits filons.
rdette dans la vallée de l'Oisans, on a exploité
elques années, un filon de quarz contenant de l'or
es pyrites aurifères, remarquable par la régularité
re. Il a été suivi sur une longueur de plus de 300
ais les produits qu'on en a retirés n'ont jamais payé
xploitation.
d'argent d'Allemont, située dans la montagne des
s et maintenant abandonnée, a eu pendant une
que une certaine importance vers la fin du siècle
le produisait annuellement environ 500 kilogram-
ent. Les minerais consistaient en argent natif
t sulfuré, accompagné d'un grand nombre de sub-
érales plus ou moins argentifères, telles que le co-
e cobalt arséniaté et arsénical argentifère, la ga-
tifère, l'antimoine natif, le mercure sulfuré, le
ical, l'arsénic, le cuivre sulfuré, le cuivre car-

le cuivre gris et le manganèse oxidé. Ces mi
lisséminés dans des fissures ou cavités irrégulière
le roches talqueuses et amphiboliques.

roduction des métaux en France est loin d'avoi
e régularité ; elle présente souvent d'une année à
es différences très sensibles tantôt en plus, tant
. La production du fer est la seule qui ait suivi d
ingtaine d'années une progression croissante. On
par le tableau suivant, quelles sont les variations épro
production des différens métaux exploités en Fra

Tableau chronologique

ANNÉES.	FONTE ET FER.			CUIVRE	
	FONTE.	GROS FER.	VALEUR.	POIDS.	VA
	Quint. mét.	Quint. mét.	Francs	Quint. m.	Fr
1816	»	»	»	1,642	361
1817	»	»	»	1,560	343
1818	»	»	»	1,629	358
1819	»	»	»	1,319	357
1820	»	»	»	2,148	273
1821	»	»	»	1,478	266
1822	»	»	»	1,548	24
1823	»	»	»	2,588	27
1824	1,975,999	1,416,896	»	1,516	27
1825	1.985,665	1,435,488	»	1,465	26
1826	2,058,431	1.455,190	»	1,597	2
1827	2,164,212	1,488,535	»	2,665	2
1828	2,209,177	1,513,878	»	2,940	7
1829	2,171,249	1,536,253	»	2,450	6
1830	2,663,608	1,484,685	»	2,740	
1831	2,248,054	1,410,571	»	2,298	
1832	2,250,352	1,434,884	»	1,376	
1833	2,360,998	1,522,651	»	1,195	
1834	2,690,636	1,771,638	84,661,575	955	
1835	2,947,997	2,095,387	92,750,549	952	
1836	3,083,630	2,105,805	99,400,281	1,07	
1837	3,316,781	2,246,130	100,665,609	1,12	
1838	3,677,766	2,241,957	123,382,724	71	
1839	3,501,718	2,317,609	102,286,641	9	
1840	*3,477,736*	*2,573,789*	*102,726,067*		
1841	*3,771,419*	*2,637,470*	*111,315,260*		

tion des métaux en France.

MB ET ARCENT.		ANTI-	MANGANÈSE.	
PLOMB.	VALEUR.	MOINE.	POIDS.	VALEUR.
Quint. mé.	Francs.	Francs	Quint. m.	Francs.
1,253	196,499	60,591	775	8,079
1,250	188,803	69,267	950	11,500
5,862	688,683	62,520	1,150	1,150
7,610	694,049	55,444	1,750	18,890
7,080	628,581	67,235	2,050	22,600
6,615	658,066	79,684	1,850	17,550
6,645	673,344	91,579	1,500	15,000
6,841	691,608	77,427	650	13,500
6,963	797,157	85,296	4,599	46,697
8,002	931,442	62,293	7,550	61,900
13,240	703,125	61,360	4,618	116,127
8,757	654,544	76,132	1,981	12,635
8,282	628,252	85,447	1,241	12,493
8,818	672,451	65,559	2,192	21,120
7,945	766,147	53,636	4,329	35,700
8,123	751,428	50,664	4,904	55,526
8,295	856,673	71,233	10,548	105,150
7,186	695,640	273,252	4,062	44,689
6,203	643,874	240,290	8,489	79,699
6,428	750,048	308,243	17,068	160,333
7,245	821,554	305,052	16,924	152,671
7,931	874,560	203,382	29,443	245,778
6,874	713,351	198,995	27,100	239,271
6,511	699,474	155,198	41,148	304,541
4,958	703,675	148,109	35,938	258,010
5,427	774,033	155,251	19,785	147,485

Outre les mines dont nous venons de parler, il existe encore en France un grand nombre de gîtes métallifères qui ont été anciennement exploités, mais qui cependant pourraient être repris avec quelques chances de succès; nous allons indiquer successivement ceux qui méritent de fixer l'attention.

Deux-Sèvres. — Mine de galène argentifère à Melle et aux environs. (D'immenses travaux dont l'époque est inconnue, annoncent une longue exploitation.)

Indre. — Indices de plomb près St.-Benoît-du-Sault. (On n'y a encore fait aucuns travaux.)

Vienne. — Mine de plomb près de Sanxais. (L'époque de l'abandon est inconnue: on n'a fait qu'effleurer la tête des filons.)

Mine de plomb près de Vigan. (On ignore l'époque de l'abandon. La tradition porte que les recettes n'ont pas couvert les dépenses.)

Haute-Vienne. — Mine de plomb un peu argentifère. Communes de Glanges, de Saint-Genêt et de Vic. (Exploitée avec des chances diverses depuis 1724 jusqu'à la révolution, qui a concouru à la ruine de l'établissement.)

Mines d'antimoine. Communes de Coussac-Bonneval et de Glandon, arrondissement de Saint-Yriex. (Abandonnées en 1812, après avoir été irrégulièrement exploitées pendant cinquante ans par des paysans étrangers à l'art des mines.)

Mine d'étain à Vaulry. (Exploitée par les anciens. L'administration des mines y a fait exécuter des recherches à plusieurs reprises depuis 1819.)

Corrèze. — Mine de cuivre carbonaté vert et bleu, mélangé de sulfure de cuivre et de cuivre rouge. Montagne-des-Forges, commune de Louignac. (Quelques recherches ont été faites en 1823, et abandonnées à cause de l'irrégularité du gîte.)

Indice de mine d'étain à Ségur. (Trouvé il y a 50 ans.)

Indice de mine de plomb argentifère à Bort.

Mine de plomb de Mercœur. (D'anciens renseignemens parlent de cette mine comme renfermant plusieurs filons. Dans le cours de la révolution, elle a été l'objet d'une demande en *concession* qui n'a pas eu de suite.)

plomb. Commune de Moustier-Ventadour. (Elle été abandonnée un peu avant 1765, à cause de exploitation et de la modicité du produit.)
de fer. Communes de Ferrières et Estival. (Des à 40 mètres ont été ouverts et sont abandonnés tems. Les gîtes de minerai sont d'alluvion, et l'exaraît susceptible d'être reprise.)

— Mine d'antimoine des Géobert. Commune de (Quelques fouilles peu profondes entreprises en été abandonnées par suite de discussions.)
antimoine. Communes de Fontanière et Retirre. uelques recherches.)

— Mine d'antimoine à la Ramée, commune de La renonciation à la concession a été acceptée le 18, et des rapports officiels attestent le non épui-

-Nord. Filons de galène argentifère à Chatelaundon de la concession en 1790, les filons les plus 'étant perdus.)

ilaine. — Filon de galène argentifère et blende à (Abandon de la concession en 1796; des rapports estent que le filon n'a pas été épuisé du côté du

férieure. — Mine d'étain à Pyriac sur le bord de découverte en 1813. Recherches de 1819 à 1827.)

— Mine de mercure au Ménildot, commune de -en-Suger. (Elle a été exploitée à trois reprises le dernier, et a donné des produits notables de 1730

e galène argentifère, de zinc sulfuré et de calamine. esqu'île du Cotentin, à la partie septentrionale du nt. (Plusieurs gîtes irréguliers concédés à une com- 1788, ont été exploités, puis abandonnés vers différentes causes, et notamment pour vice d'ad- n.)

— Mines de plomb de Saint-Avold. Communes de d, de Hargarten-aux-Mines et Falck. (Les travaux les auxquels ces mines ont anciennement donné

lieu, ont été repris quelque tems avant la révolution et aban
donnés faute de bénéfices. Les anciens travaux sont à sec e
parfaitement conservés.)

Mines de cuivre. Commune de Longeville. (On ignore l'é
poque de l'abandon. On y a fait, il y a quelques années, de
recherches qui n'ont pas eu de suite.)

Mine de cuivre. Commune de Falck. (Abandonnée depui
long-tems.)

Bas-Rhin. — Mine de cuivre et d'argent de la Goutte-d
Moulin. Commune d'Urbeis. (Abandonnée de tems immém
rial; les travaux faits sont peu étendus.)

Mine de cuivre du Champ-Brécheté, même comm
(Abandonnée de tems immémorial. Travaux fort étendus.)

Mines de cuivre et plomb des Coltes, même com
(Abandonnée de tems immémorial. Travaux qui paraiss
avoir eu peu d'extension.)

Mine de plomb de la Goutte-Henri, même comm
(Abandonnée de tems immémorial. Reprise en 1780. Ab
donnée deux ans après, faute de capitaux. Travaux peu é
dus. Les rapports annoncent que la mine peut être re
avec avantage.)

Mine d'argent d'Aptaingoutte, même commune. (Ab
donnée depuis fort long-tems. Filon puissant, mais très p
vre.)

Mine de cuivre, plomb et argent de Saint-Nicolas, m
commune. (Abandon très ancien. Reprise en 1780. Ab
donnée deux ans après, faute de fonds. Elle pourrait être
prise avec avantage.)

Mine d'or de la Porte-de-Fer, même commune. (Abando
donnée de tems immémorial. La nature de cette mine p
incertaine.)

Mine de plomb de la Chapelle, même commune. (Ab
donnée très anciennement. Reprise en 1780 et abandon
deux ans après, faute de fonds.)

Mines d'antimoine. Commune de Lalaye. (On y a fait
travaux d'exploitation en 1835. Ces mines paraissent av
été abandonnées prématurément; car elles présentent du b
minerai d'antimoine sulfuré presque pur. Les anciennes hal
sont également riches en minerai, ainsi que l'ont prouvé
fouilles qui ont été faites. Leur quantité et leur richesse f

qu'une compagnie qui reprendrait l'exploitation de
, trouverait, dans le traitement seul des matières
mposent les haldes, le remboursement de ses pre-
ances.)
le plomb du chemin de Charpe. (Abandonnée, il y
trente ans, faute de capitaux.)
e plomb et argent. Commune de Triembach. (Aban-
e tems immémorial.)
le manganèse, même commune. (Abandonnée depuis
ingt ans. Elle était exploitée par des paysans.)
le cuivre et argent. Commune de Borsch. (Abandon-
ms immémorial.)
le plomb et argent. Commune d'Orschwiller. (L'é-
l'abandon est inconnue. Travaux peu étendus.)
le plomb et argent de Jægerthal. Commune de Nie-
. (Ouverte et abandonnée à plusieurs reprises jus-
24.)
le manganèse. Commune de Dambach. (Il y a quel-
abilité que la reprise de l'exploitation aurait lieu
randes difficultés, et qu'elle fournirait un très bon
e manganèse.)
. — Mines de cuivre. Commune de Bussang. (Une
ces mines est vierge, l'autre a été très anciennement
. On voit encore les vestiges d'une ancienne galerie
ient.)
le cuivre et argent. Commune de Tillot. (Exploita-
ue et considérable qui finit en 1761, faute de
l'épuisement. Susceptible d'être reprise, suivant les
ués en 1785, par plusieurs ingénieurs.)
le plomb, cuivre et argent. Commune de Rememont.
ée fort anciennement pour le compte des ducs de
. On y a fait, en 1755, quelques recherches qui n'ont
e suite.)
le cuivre et argent. Commune de Lubine. (Les haldes
nt une exploitation notable. L'abandon a eu lieu dans
du siècle dernier.)
de cuivre et argent. Commune de Fresse. (Abandon-
734, à cause de l'abondance des eaux.)
le plomb et cuivre, même commune. (Abandonnée
immémorial.)

Mine de cuivre. Commune de Saint-Maurice. (L'abando a eu lieu en 1761; on en ignore la cause.)

Mine de plomb, cuivre, zinc et argent. Commune de Lu (Abandonnée de tems immémorial.)

Mine de plomb, cuivre et argent. Commune de Gern gouttes. (Abandonnée de tems immémorial.)

Mine de cuivre et argent. Commune de Wildersba (Abandonnée de tems immémorial.)

Mine de cuivre du Haut-Perheux, même comm (Abandonnée de tems immémorial.)

Mine de manganèse. Commune de Wisch. (Reprise il environ deux ans, et abandonnée à cause de l'affluence eaux.)

Haut-Rhin. — Mines de cuivre, plomb et argent de G magny, du Puits et d'Auxelle, communes de Gyromagny, Puits et d'Auxelle. (Elles offrent 43 filons. L'exploitation eu trois époques très florissantes, savoir: au 14e siècle, 16e et au commencement du 18e. L'abandon a eu lieu 1791, par suite de travaux mal entendus et de dépe étrangères à l'entreprise.)

Mines de cuivre, plomb et argent de la vallée de Saint-A rin. Communes de Saint-Amarin, Orbé et Mosch. (Abando nées en 1760. Anciennement productives. La plupart des t vaux étant en roche très dure, sont conservés.)

Mines de plomb, cuivre et argent de Silberthal. Comm de Steinbach. (Abandonnées vers 1750.)

Mines de cuivre et argent de la vallée de Sulzmatt, c mune d'Osenbach. (Depuis très long-tems abandonnées. prises en 1750, et abandonnées peu de tems après, faute capitaux.)

Mine de cuivre et argent. Commune de Munster. (Ab donnée au commencement du 18e siècle.)

Indices de mine de cuivre. Commune de Thann.

Mines de fer. Commune de Roppe. (Abandonnées au co mencement de la révolution, à cause de l'affluence des eau Annoncées comme susceptibles d'être reprises sans beauco de dépenses, à l'aide d'une machine à vapeur.)

Haute-Saône. — Mines de plomb, cuivre et argent. Co *mune de* Plancher-les-Mines. (Elles se composent de sept filo

ui ont été exploités long-tems avec bénéfice. L'abandon a eu
u en 1760, par suite de la mauvaise direction et du déran-
ment des affaires de l'entrepreneur.)

Mine de plomb du Baudy, commune de Château-Lambert.
L'époque de l'abandon est inconnue. On a voulu la repren-
re, il y a une soixantaine d'années, au moyen d'une galerie
écoulement qui n'a point été achevée, mais qui a été pous-
e très avant.)

Mine de cuivre. Commune de Château-Lambert. (Aban-
onnée en 1758, par suite de travaux mal conçus. Elle avait
té anciennement productive.

Mine de plomb. Commune de Faucogney. (Ouverte en
755, et abandonnée quelques années après.)

Mine de plomb. Commune de Saint-Bresson. (L'époque de
abandon est inconnue. Elle a été momentanément reprise,
y a environ 70 ans.)

Mine de cuivre, plomb et argent. Communes de Tannay
t de Vannes. (L'époque de l'abandon est inconnue.)

Mine de manganèse de Chauvillerain, commune de Fau-
ogney. (Abandonnée il y a environ vingt ans, faute de ca-
itaux. Le gîte serait productif; mais la qualité du minerai
'est pas bien connue.)

Haute-Marne. — Mine de fer en grains. Commune de La-
reux, au lieu dit le Creux-de-fer. (Abandonnée depuis 20
ns, faute des connaissances nécessaires pour tirer parti du
inerai.)

Mine de fer. Commune de Montreuil. (Abandonnée depuis
0 ans, faute de travaux d'art devenus indispensables.)

Mine de fer en grains. Commune de Ville-en-Blaisois.
Abandonnée depuis 20 ans par suite d'exploitation vicieuse.
Susceptible d'être reprise à l'aide de travaux réguliers.)

Mine de fer en grains. Commune de Doulevant-le-Petit et
de Ragecourt. (Abandonnée depuis 20 ans, par l'effet de tra-
vaux mal entendus.)

Côte-d'Or. — Mine de plomb argentifère. Commune d'A-
ligny. (Exploitée très anciennement, a été l'objet de quel-
ques tentatives en 1734 et en 1742. On y voyait encore, en
1774, une galerie très étendue.)

Nièvre. — Mines de plomb argentifère. Commune de Chi-

try-les-Mines. (Ces mines ont donné lieu à l'une des sidérables exploitations de France. Découvertes en 1 extraction a été abandonnée vers le milieu du 17e si existence et leur grande importance sont attestée édits, enregistrés, pour la plupart, au parlement dont le premier date de 1493, et le dernier de 159

Mine de plomb. Commune de Saint-Reverien. (si ce gîte a été exploité anciennement. Quelques r ont été faites il a quelques années.)

Mine de plomb et argent. Commune de Sai (Abandonnée depuis fort long-tems. Elle a été ex même tems que les mines de Chitry.)

Indices de mine de plomb argentifère. Commune de (Découverts vers 1775. On y a fait, en 1785, que vaux qui donnaient des espérances.)

Mine de plomb de Gamez. Communes de Glux Prix. (Découverte en 1782. On y a fait alors des tr promettaient, et dont la mésintelligence des entrep causé l'abandon.)

Mine de plomb de Crieur. Commune d'Aunay. (I l'abandon, inconnue.)

Mine de cuivre et plomb. Commune de Montceau donnée depuis très long-tems. Son existence est princ attestée par des scories très riches en cuivre et en p

Saône-et-Loire. — Mine de plomb. Commune d'O sieurs filons sur lesquels il a été fait quelques reche suivies, il y a un certain nombre d'années.)

Mine de plomb. Commune de Gueugnon. (On y a ques recherches, il y a environ 45 ans.)

Mines de plomb. Commune de Saint-Christophe.

Mine de plomb. Commune de Saint-Prix. (Déco 1782. On y a fait quelques travaux de recherches, nés peu de tems après.)

Mine de chrôme oxidé vert des Ecouchets. Cor Saint-Pierre-de-Vannes. (A été l'objet de quelque d'extraction qui ont duré pendant plusieurs années, fini en 1813.)

Allier. — Mines d'Antimoine. Commune de Bres *ploitées et abandonnées* dans le cours du siècle dern

line d'antimoine. Commune du Jardinet. (Exploitée et
ndonnée dans le cours du siècle dernier.)
line d'antimoine. Commune de la Petite-Marche. (Depuis
tems abandonnée. On croit que l'abandon ne tient pas à
épuisement.)
line de plomb. Commune de Nizerolle.
uy-de-Dôme. — Mine de plomb argentifère. Saurière
d'Issoire. (Époque de l'abandon, inconnue. On y a fait
recherches.)
line de plomb. Saint-Amand-Roche Savine près d'Am-
.
line de fer à Compains. (Abandonnée il y a environ un
e, faute de bois.)
lines de plomb. Youx et Masboutin près de Montaigu.
ploitées vers 1775, et abandonnées faute de capitaux,
ques années après.)
hône. — Mines de plomb de Boussière et de Valetier.
munes de Tarare et de Joux. (Travaillées et successive-
t abandonnées en 1748, en 1813 et en 1819.)
line de plomb. Commune de Bressieu. (Abandonnée en
6, à cause de la rareté des produits.)
line de plomb. Commune de Propières. (Exploitée ancien-
ent; reprise il y a un certain nombre d'années, et aban-
née peu de tems après.)
line de plomb. Commune de Chasselay. (Abandonnée en
0.)
lines de plomb du Fenoyl, de la Fouillouse, de Chambost,
a Tour, de Sainte-Paule, d'Etra. Communes des Halles,
uliennes, de Chambost, de la Tour-Salvagny, de Sainte-
e, d'Etra. (Ce sont, à l'exception de la mine de Cham-
, où il y a eu d'anciennes fouilles, des affleuremens où il
pas été fait de recherches régulières. Ces gîtes sont décrits
nal des Mines, t. XXV, p. 43.)
line de plomb de la Maison Blanche. Commune de Vau-
ay. (Quelques recherches furent faites il y a 30 ans.)
ine de plomb de Chaponost. Commune de Chaponost.
elques recherches furent faites il y a 30 ans.)
line de plomb de Dizinieu, commune de Louges. (L'exis-
e d'un puits atteste qu'on y a fait anciennement des re-
ches.)

Mine de cuivre sulfuré. Commune de Chavaizoles. (I compagnie des mines de Chessy et Sainbel y a fait anciens ment des recherches qui ont été abandonnées en 1784.)

Les mines du département du Rhône et des contrées lim trophes à l'Ouest et au Nord, ont été anciennement l'objet d't très grand nombre d'exploitations dont les traces sont perdue Ainsi, par un édit du 5 août 1457, Charles VII a fait remi aux quatre fils de Jacques Cœur, des mines d'argent, plon et cuivre de Pompatien et de Côme, ainsi que du droit du r sur les mines de Saint-Pierre-le-Palu, de Jos, de la montag de Tarare, avec les ustensiles, à la charge d'acquitter dixième et ancien droit. On n'a pas encore retrouvé ces mine

Hautes-Alpes. — Mine de plomb à Lapierre. (Abandonn depuis 80 ans, comme trop pauvre.)

Mine de plomb à l'Argentière. (Abandonnée depuis envir 40 ans, comme trop pauvre.)

Mine de cuivre, aux Acles. (Abandonnée depuis 40 an comme trop pauvre.)

Var. — Minières de fer chromaté de Gassin. (Terrain partie concédé et en partie non concédé, sur la plage de C valaire. Non encore abandonnées, mais à la veille de l'être par l'effet de la concurrence du fer chromaté de Baltimor Etats-Unis d'Amérique.)

Mine de plomb argentifère, à Cogolin. (Seulement exp rée. Abandonnée à raison du peu d'abondance du minerai.

Indices de mines de plomb et zinc sulfurés tenant cuivre argent, à Lagarde-Fraynet. (N'ont jamais été explorés.)

Indices de mines de plomb argentifère, à Montoli près G maud. (N'ont jamais été explorés.)

Indices de mine de plomb, près de Gassin. (On a été l'o jet de quelques travaux de reconnaissance.)

Autres indices analogues, dans un rayon d'un à de myriamètres autour de Saint-Tropez, notamment près Bois-Noir. (Ceux-ci ont été reconnus par quelques fouilles

Mine de plomb argentifère avec cuivre et fer, au lieu les Ameniers. (Explorée en 1823; abandonnée depuis lors.

Mine de plomb. Commune du Canet-du Luc. (L'époque l'abandon est inconnue.)

Indices de mine de cuivre pyriteux, au Luc. (On ne cr *pas que* ce gisement ait encore été attaqué.)

le cuivre carbonaté. Entre Hières, Sollies et Tou-
encore explorés. Minerai disséminé dans des grès

le mine de graphite. A une demi-lieue du plan de
l ne paraît pas qu'il y ait eu de recherches faites
ices.)
le graphite, à Ramatuelle au sud de Gassin. (N'ont
re été explorés.)
Alpes. — Mines de plomb. Commune de Saint Ge-
mont. (Exploitées de 1788 à 1792. Abandonnées
ion de paysans qui, après avoir commis beaucoup
es et ruiné les travaux, ont été forcés de les aban-
ute des moyens et des connaissances nécessaires
en conduire. Reprises en 1810. Abandonnées de-
)
plomb argentifère. Commune de Curban, au pied
agne Augarde. (On y a fait des tentatives d'exploi-
1718, en 1770, en 1783, et définitivement en
a été abandonnée vers 1790, probablement à cause
rrissement du gîte.)
plomb argentifère. Commune de Piégu, hameau
(On y a fait des tentatives d'exploitation en 1718,
n 1783 et enfin en 1785. Elle a été abandonnée
ent à cause de l'appauvrissement du gîte.)
plomb de la Malune, entre les vallées du Verdon
lonette. (Découverte en 1762, exploitée en 1766,
s 1786, et abandonnée peu de tems après, à raison
bondance des produits.)
le plomb, près de Colmars, partie supérieure de
1 Verdon. (Il y a eu des travaux de recherches qui
de beaux échantillons de minerai.)
- Mine d'argent des Challanches, près d'Allemont.
d'Allemont. (Découverte et exploitée en 1768;
e depuis 1815, par suite de la mort du concession-
a ses mauvaises affaires dans d'autres entreprises.
grandes et fâcheuses vicissitudes administratives et
le la mise de fonds, l'exploitation, qui a duré qua-
ns, a produit 42,525 marcs d'argent. La recette
é de 2,296,367 francs. La dépense totale a été
317 francs. Déficit de 115,650 francs. Ce déficit

provient des vingt-trois dernières années, la dépense annuel (31.000 francs, terme moyen) ayant été constamment tre faible pour donner un développement suffisant aux travau souterrains. Tous les rapports s'accordent sur les avantages d la reprise de cette mine, pourvu qu'on y applique des cap taux suffisans.)

Mines de plomb. Vizille et Vaulnaveys. (Abandonnées d puis une vingtaine d'années comme trop pauvres.)

Mines de plomb. Sechilienne et Saint-Barthélemy. (L'ép que de l'abandon est inconnue. On présume qu'elles son pauvres.)

Mines de plomb argentifère. Huez et lieux environna (Abandonnées à une époque inconnue et très ancienne, p bablement à cause de leur pauvreté.)

Mine d'or de la Gardette. Commune de Villard-Ey près du bourg d'Oisans. (Recherches suivies de quelques ten tatives d'exploitation au commencement de 1700, en 173 en 1765 et en 1770. Exploitation faible de 1781 à 178 pendant laquelle on a dépensé 27,371 francs. La recette or et en cristaux de roche a été de 8000 francs. Cette mi a été reprise en 1837: elle est décrite dans le *Journal d mines*, t. XX, p. 103.)

Vaucluse. — Indices de mines de fer, sur plusieurs poin du département, notamment aux environs de Piolene, Bédouin, etc. (N'ont jamais été explorés.)

Bouches-du-Rhône. — Indices de mines de fer aux env rons d'Arles. (N'ont jamais été explorés.)

Corse. — Indices de mines de fer. Communes d'Olmett de Farinoles et de Venzolasca.

Indice de minerai de cuivre. Commune de Prato.

Mine de plomb argentifère. Commune de Prato.

Mine d'antimoine à Erza.

(Voir Extrait d'un Voyage en Corse en 1820. *Annales d mines*, Ire série, t. IX, p. 123.)

Pyrénées-Orientales. — Mine de fer du Pla-del-Pons Mosset. (Abandonnée depuis très long-tems par suite de destruction des forges à bras; susceptible d'être reprise.)

Mine de fer de Torn. Commune d'Escaro. (Abandonn depuis environ 50 ans par suite de la destruction de deux fo ges voisines; susceptible d'être reprise.)

er de Llech, vallée de Llech, commune des Ma-
onnée depuis très long-tems par suite de la des-
ne forge voisine. Bonne à reprendre.)
fer de Vallestavia. Commune de Vallestavia.
e depuis très long-tems par suite de la destruc-
es voisines. Bonne à reprendre.)
lomb. Commune d'Artas. (Indiquée par la tra-
u'on ait encore pu en découvrir les vestiges.)
Sables et terres aurifères. Aux environs de Saint-
de Malbose, dans le lit de la Peze et de la Ga-
celui de plusieurs ruisseaux affluens, ainsi que
tie des terrains cultivés qui forment les bassins
rivières. La cueillette de la poudre d'or, ancien-
roductive, n'est plus pratiquée que par quelques

ntimoine. Près de Sessons. (Des travaux ont été
a quelques années et abandonnés faute de produits

timoine de Coignas et Latran, commune de Por-
onnée en 1824 après plusieurs années d'exploita-
i peu abondant et de médiocre qualité.)
lomb et argent. Commune de Laval. (Les Anglais
l'avoir exploitée. Il existe un immense tas de dé-
errain.)
— Mines de plomb et argent de Saint-Sauveur.
e Mayrneis et Gatuzières (Lozère) et Saint-Sau-
). Exploitées très anciennement ; reprises en 1775
l pied ; abandonnées en 1789. Renonciation à la
e 13 mai 1822. Ces mines sont décrites dans le
s *Annales des Mines*, p. 474 et suiv. Elles se com-
grand nombre de filons en général bien réglés.)
ntimoine de Teraillon. Commune de Saint-Mar-
ux. (Abandonnée depuis peu de tems à cause de
lu gîte.)
plomb. Commune de Saint-Michel-de-Dèze. (On
que et la cause de l'abandon.)
plomb. Commune de Cassagnas. (L'époque de
t inconnue. Un bocard et des restes de bâtimens
e exploitation d'une certaine importance.)
Mines de cuivre de la Canale, de Pech Egute, de

gne d'Uls, commune de Melles. (Abandonnée en 1824, l produits ne couvrant pas la dépense.)

Tarn. — Mine de plomb de Brassac. (Découverte en 179 a été peu de tems après l'objet de quelques travaux qui produit 5 à 6000 kilogrammes d'alquifoux et qui n'ont pas eu suite, l'entrepreneur manquant des connaissances et des pacités nécessaires. Cette mine est décrite dans le tome XX du *Journal des mines.*)

Mine de cuivre de Rosières, Carmeaux. (Abandonné tems immémorial; a été l'objet de travaux considérables d une partie est encore accessible.)

Mines de fer de Paully, de Rocaubert, de la Tribale, de Saint-Pierre de Trévisy.

Mines de fer de la Rivierre, de la Merigué, d'Arrifate, Montcouyoul près de Montcouyoul. (Ces mines offrent puissans filons qui ont été superficiellement fouillés sur grande étendue. Elles alimentaient les forges à la Catalane la Rivierre, de Brassac et de Lacaze, qui sont détruites de fort long-tems à cause de la rareté du combustible.)

Mine de fer de Travanet. La Fénasse. (Deux filons qui été l'objet d'une exploitation très considérable et abandon de tems immémorial. On peut entrer dans quelques-uns travaux souterrains.)

Lot. — Indices de mine de plomb. Combecave près Fig (Ont été il y a environ trente ans l'objet de quelques trav de recherches qui n'ont pas eu de suite, le minerai étant abondant.)

Charente. — Mine de plomb. Près du château de Me canton de Montbron. (Abandonnée depuis 60 ou 80 ans existe des vestiges de la fonderie. Le minerai est mêlé d grande quantité de zinc sulfuré.)

Dordogne. — Mine de plomb. Commune de Nontron. (tentatives d'exploitation faites à différentes époques, et d la dernière a eu lieu en 1823, n'ont eu aucune suite.)

Mine de plomb. Commune de Saint-Martin. (Dans tentative faite en 1824, on a dépensé environ 4000 fran La recette a été d'environ 700 francs.)

Indices de mine d'antimoine. Commune du Grand-Jumill

Mine de manganèse. Commune de Milhac et Nontro

ée il y a quelques années, faute de débit. Fouilles
t.)
e mine de manganèse. Commune d'Eyzerat. (On
fait aucun travail.)
e mine de manganèse de Valajoux, commune de
(Ce gîte, découvert il y a plusieurs années, n'a
té exploré.)

CHAPITRE XVIII.

—

MINES DE L'ESPAGNE.

e était renommée dans l'antiquité pour la richesse
: en aucun lieu du monde, dit Strabon (1), on
'or, l'argent, le cuivre et le fer en aussi grande
Pline parle aussi en plusieurs endroits de la ri-
rale de cette contrée (2). Les Romains exploitè-
tivité les mines de l'Espagne, dont ils retirèrent
considérables; mais l'activité de cette industrie
siblement à la chute de l'empire de Rome; elle
nulle à l'époque où les Maures furent expulsés de
t la découverte de l'Amérique suivie de l'avilis-
métaux en Europe, vint porter le dernier coup à
es en Espagne.
, à l'exception des mines de mercure d'Almaden et
fer de certaines provinces, l'industrie minière
ne ruine complète. A cette époque les réglemens
été la cause principale de cette ruine, furent sup-
emplacés par une législation plus libérale. Le suc-
pas à suivre de près cette sage mesure : déjà en
oduction des usines qui n'était, trois ans avant,
o quintaux métriques, s'élevait alors à 234,000

, liv. III.
iv. III. Metallis plumbi, ferri, æris, argenti, auri tota ferme

quintaux ; en 1827, époque de la plus grande cette production était de 374,000 quintaux ; d restée à peu près stationnaire. L'exploitation des de plomb des Alpujarras, qui avaient été abando l'expulsion des Maures, fut reprise avec le plu cès ; en 1826, plus de 3,500 mines avaient été les Sierras de Gador et de Lujar, et en 1833, puits avaient déjà été creusés dans la seule sier

Le développement de l'industrie eut lieu sur t du territoire de l'Espagne. L'exploitation et le t fer reçut les perfectionnemens les plus récens. L du mercure extrait des mines d'Almaden augmen nière sensible. On poussa avec activité l'exploitati mines de cuivre de Rio Tinto, négligées pendant Les puissans dépôts de calamine d'Alcaraz, dans la tale de la Manche, furent exploités avec succès tion des riches gisemens de minerais de plomb des Malaga prit presque instantanément un dévelo mense. Les mines de plomb de Linarès dans le Jaen et de Falsete en Catalogne, donnèrent des tables, malgré la concurrence des mines de la Sie Enfin on commença à tirer parti des minerais Linarès, des environs de la Sierra de Gador e autres localités.

L'argent, le mercure, le plomb, le cuivre, sont les principaux métaux exploités en Espag aussi une des productions importantes de cet existe près de Cardonne un dépôt de sel gemm Cette masse qui constitue une montagne de de hauteur, se compose de deux masses liées inférieure, le sel formant constamment le s marche pour aller de l'une à l'autre.

La masse exploitée, qui a environ 130 m sur 250 de largeur, est composée de sel d'u Elle présente huit couches également pures ; du sel au-dessus de ces couches ; on le voit rens niveaux sur le flanc de la montagne. peuvent avoir ensemble une puissance de 1 tre premières couches sont les seules expl *étant horizontales*, l'exploitation a lieu

a hauteur est la même que celle des couches ; les marnes
parent les couches facilitent beaucoup cette exploitation,
lant la masse de sel est tellement tenace, qu'on est obligé
loyer la poudre. La largeur des travaux est à peu près
mètres ; ils se prolongent jusqu'au ruisseau qui divise la
exploitée en deux parties.

seconde masse de sel présente des caractères différens de
le la première. Sa forme est très irrégulière, elle est
e en travers du vallon dont elle occupe entièrement le
Elle est terminée presque partout par des escarpemens
hant très près de la verticale. On y observe de nom-
s saillies ; elle est hérissée de pointes aiguës et de crê-
inchantes à la manière des glaciers, dont elle donne une
rès exacte par ses formes, sa couleur et l'éclat de sa
, disposition due sans doute à l'action des eaux pluviales,
ssolvent le sel et le corrodent en tombant.

mi les salines, celles d'Anana situées à l'ouest de Vittoria,
nt des produits considérables. Elles occupent le fond
etit vallon, et sont alimentées par une source salée très
ante et très riche, qui sort verticalement d'un puisard
ué au milieu de l'ophite.

mercure produit par l'Espagne s'extrait du riche dépôt
aden, qui est exploité depuis une haute antiquité. Les
le mercure d'Almaden se composent principalement de
grands filons parallèles, presque verticaux, et distans
mètres environ. Leur puissance moyenne est de 8 mè-
nais dans les points de croisement on rencontre des mas-
e minerai dont la puissance excède quinze mètres. Les
ais consistent en cinabre et en mercure natif. Les filons
tellement puissans que, malgré une exploitation active
nt un grand nombre de siècles, les travaux n'ont en-
atteint qu'une profondeur de 300 mètres environ. On
it en entier la masse du filon, sans y laisser une parcelle de
rai.

s mines d'Almaden fournissent annuellement plus de
00 quintaux métriques de mercure. A l'époque de l'an-
ù les travaux ont la plus grande activité, plus de 700 ou-
s qui se succèdent en trois postes différens, sont employés
ravaux souterrains ; 200 hommes travaillent à la surface
ansport des minerais et à l'exploitation des matériaux de

remblai. De nombreux muletiers sont constamment o transporter le mercure à Séville, et à rapporter en r la mine, du fer, du bois de charpente, de la poudr approvisionnemens de toute sorte.

Les minerais de mercure se rencontrent aussi à Al jos : plusieurs mines situées dans le voisinage de ce présentent un minerai semblable à celui d'Almaden. l ploitation a été autrefois très florissante, mais les ancie étant épuisés, on n'y fait plus aujourd'hui que des tra recherche. Les mines d'Almaden et d'Almadenejos fou à elles seules deux fois autant de mercure que toutes l connues dans la Carniole, la Hongrie, le Palatinat et l Ce sont elles en partie qui alimentent de mercure toutes les contrées du globe.

Le plomb est une des productions minérales les plu tantes de l'Espagne. La sierra de Leon et la sierra d renferment un nombre immense d'exploitations ; les galène y sont si abondans et si rapprochés l'un de qu'il est rare qu'un puits percé au hasard ne rencont minerai avant la profondeur de cent mètres. Les d'Almeria et d'Adra sont riches en gisemens de plom ploitation se fait généralement au moyen d'un puits de 1=20 de diamètre, desservi par un treuil fort simpl seulement d'une corde en sparte, à laquelle le mineu pend par la cuisse dès qu'il veut monter ou descendr quelques cas seulement, on se sert de galeries incli descenderies.

La rareté et la cherté du bois, ainsi que le peu de du terrain, obligent à ne donner aux travaux qu'une ble hauteur; aussi le mineur travaille-t-il souvent galeries où il ne peut circuler qu'à plat ventre. Par s outils dont il se sert n'ont que de petites dimensions. l rai est chargé dans des corbeilles en sparte, et transp des enfans au bas du puits, d'où il est élevé au jour du treuil. Les lampes dont se servent les mineurs son et découvertes, et consomment une grande quantité Les rouleurs sont éclairés par des lampes semblable dans les parois de la galerie de roulage.

Il existe à Guadalcanal et à Cazalla, dans la Sierra *des mines* d'argent qui ont donné autrefois des produ

première moitié du dix-septième siècle a été l'é-
plus grande prospérité ; on n'y fait plus aujour-
travaux de recherche.

de cuivre les plus importantes sont celles de Rio
irons de Séville. Exploitées successivement par
les Arabes et les Maures, ces mines furent long-
mées ; elles ont été reprises au commencement
ne siècle, mais ce n'est que depuis une soixantaine
date l'importance qu'elles ont acquise aujourd'hui.
is de fer se rencontrent en abondance en Espagne.
la Méditerranée, dans la Sierra de Ronda, on
uissans amas de fer oxidulé, les gîtes sont très
s uns des autres. Les dépôts les moins importans
ces de filons presque verticaux, mais le gîte le
, le seul exploité aujourd'hui, n'a encore été dé-
une petite étendue, des roches qui l'entourent ;
er un amas allongé à peu près parallèle aux au-
éjà exploité dans le sens de son épaisseur, sur
le quarante mètres. Le minerai qu'on extrait de
st excessivement pur, et rend 70 pour cent au
u. On trouve dans l'Estramadure plusieurs dépôts
de minerai de fer ; ces minerais consistent prin-
fer oxidé rouge, en fer oligiste et en hématite
e ; ils forment des filons, des amas et même des
connaît des gîtes de minerais de fer dans la Sierra
aux environs d'Orellanita dans la Sierra d'Orel-
sont exploités depuis un tems immémorial ; les
e dernier gîte sont principalement de l'hématite
rive droite du Rio Guezna, on trouve dans les
es couches presque inépuisables de fer oligiste,
t aujourd'hui les forges du Pedroso.

CHAPITRE XIX.

MINES DE L'EMPIRE D'AUTR

L'Autriche possède un grand nombre de
plus importantes se trouvent dans la Hongri
le Tyrol. Le tableau suivant présente l'état
des substances minérales dans l'empire autri

Or.	1,144 kilo
Argent.	40,780 «
Cuivre.	23,326 quir
Mercure.	1,548 «
Fer brut.	855,240 «
Fer fondu	74,104 «
Etain.	875 «
Zinc.	1,020 «
Antimoine.	1,930 «
Alun	14,334 «
Sulfate de cuivre. . .	141 «
Sulfate de fer. . . .	18,586 «
Cobalt.	33 «
Arsénic.	332 «
Minerais de plomb. .	9,245 «
Plomb.	59,449 «
Litharge.	11,967 «
Calamine.	4,183 «
Manganèse oxidé. . .	424 «
Soufre.	7,778 «

Les mines métalliques de la Hongrie forr
tricts principaux, en y comprenant celles du
Transylvanie.

1° La Basse Hongrie ;
2° La Haute Hongrie ;
3° La contrée de Nagybania ;
4° *Le Bannat* et la Transylvanie.

La Basse Hongrie est le plus riche des quatre districts ; le entre de ce district se trouve à Schemnitz et à Kremnitz.

Les mines de Schemnitz, exploitées depuis environ 1100 ns, sont ouvertes sur des filons nombreux et puissans, dont s minerais principaux sont l'argent sulfuré et la galène ar-ntifère ; on y rencontre aussi de l'argent natif aurifère. Ces lons, presque parallèles entre eux, présentent quelquefois ne épaisseur de 40 mètres, et ils n'ont que rarement une puis-nce inférieure à 6 ou 8 mètres. Les gangues sont principale-ent le quarz drusique, le quarz carié, la chaux carbonatée rrifère, la baryte sulfatée, et dans certains cas la chaux flua-e. La richesse des minerais varie beaucoup; tantôt ils ren-nt jusqu'à soixante pour cent d'argent, tantôt la galène est trêmement pauvre. L'or qui accompagne l'argent se trouve alement dans une proportion très variable mais qui est gé-ralement à peu près d'un trentième. Les filons sont encaissés ans un terrain de porphyres qui se lient à des syénites pas-ent au granite et au gneiss, et renfermant des couches subor-nnées de micaschistes et de calcaires.

Les mines de Kremnitz, exploitées, dit-on, depuis le tems s Romains, sont ouvertes sur des filons analogues à ceux Schemnitz. La seule différence qu'on y remarque, c'est que quarz forme la masse principale des filons, qui contiennent e plus grande quantité d'or natif, et en outre de l'antimoine lfuré qu'on ne trouve pas à Schemnitz.

Les mines de Schemnitz produisent à elles seules 150 kilo-mmes d'or et 8750 kilogrammes d'argent. La Basse Hon-ie produit aussi un peu plus de 300 quintaux métriques de ivre. La production du fer de ce district est presque nulle.

La Haute Hongrie, qui forme le second district métallifère, moins riche que la Basse Hongrie. Les mines les plus im-rtantes sont les mines de fer et de cuivre situées aux envi-ns de Schmolnitz, de Gœlnitz, de Rosenau, etc. Les prin-pales exploitations de cuivre sont groupées aux environs de hmolnitz et de Gœlnitz ; elles fournissent environ 10,000 intaux métriques de cuivre. Les minerais contiennent une rtaine quantité d'argent. Les minerais de fer sont principa-ment le fer spathique et le fer hydraté ; ils se trouvent ac-mpagnés par le fer oligiste et le fer oxidulé. On exploite une

mine d'antimoine aux environs de Rosenau, et il existe à Zalathna une mine de mercure peu importante.

Les filons de la contrée de Nagybania présentent la plus grande analogie avec ceux de Schemnitz; les principales mines sont celles de Nagybania, de Kapnick et de Felsobanya : elles produisent de l'or, de l'argent, du cuivre et du plomb; on y trouve aussi de l'antimoine sulfuré et du sulfure d'arsénic.

Les principales exploitations du Bannat sont ouvertes sur des filons de cuivre argentifère qui contient un peu d'or; on y trouve aussi des minerais de plomb, de zinc et de fer et du sulfure d'arsénic; elles sont remarquables par les beaux échantillons de cuivre carbonaté bleu qu'on y rencontre. Des mines de fer importantes sont exploitées à Dombrawa et à Ruchberg; aux environs de cette première localité il existe un filon de mercure sulfuré. Le Bannat produit annuellement 25 kilogrammes d'argent et un peu plus de 3000 quintaux métriques de cuivre.

La Bohême produisait autrefois une grande quantité d'or qui était extrait par lavage des sables de la Watava, rivière qui se jette dans la Moldau au-dessous de Prague; elle ne possède aujourd'hui qu'une seule mine de ce métal, dans l'Erzlengebirge.

L'argent est exploité en plusieurs points de la Bohême mais avec peu de succès; les mines principales sont celles de Joachimsthal, dont les travaux ont été poussés jusqu'à 600 mètres de profondeur. Ces mines, autrefois très florissantes, ne produisent plus actuellement que 250 kilogrammes d'argent. Les anciennes mines de Kuttenberg ont été exploitées, suivant Agricola, jusqu'à 1000 mètres de profondeur. Depuis un petit nombre d'années, on exploite à Przibram, à l'extrémité des montagnes qui séparent la Beraun de la Moldau à 12 lieues S. O. de Prague, des filons de galène argentifère accompagnée de blende, et dans laquelle on a reconnu la présence du cadmium. Ces mines fournissent annuellement 550 kilogrammes d'argent et 10,000 quintaux métriques de plomb. Un moulin à vent sert de machine d'extraction et de machine d'épuisement. A Miess, on exploite plusieurs mines de plomb qui livrent environ 500 quintaux métriques de litharge.

Aux environs de Platten se trouvent d'importantes mi-

de fer, dont les principales sont celles ouvertes sur le filon dit *Irrgang*.

On a trouvé du mercure avec de la baryte sulfatée, dans des filons d'hématite rouge, au contact de roches d'origine ignée.

La Bohême produit en outre annuellement 100 quintaux métriques de cuivre, plus de 200,000 quintaux métriques de fer, et 250 quintaux métriques d'étain.

Le Tyrol, jadis très riche en cuivre et en argent, n'a maintenant qu'une seule exploitation en activité, celle de Kutzubel, qui produit environ 600 quintaux métriques de cuivre, provenant de minerais de cuivre pyriteux, qui se trouvent en filons dans un schiste argileux.

Les mines d'or de Zell, ouvertes sur des filons aurifères traversant des schistes argileux et des roches de quarz, fournissent neuf kilogrammes d'or par année.

On connaît dans le Tyrol un gîte de chrôme oxidé semblable à celui de la montagne des Ecouchets, dans le département de Saône et Loire.

Près de Brenner, on exploite une mine peu importante de mercure.

Plusieurs mines de fer sont en grande activité dans le Tyrol : on cite surtout celle de Schwatz. Les minerais sont principalement des minerais spathiques et des hématites brunes, qui se trouvent en filons dans des schistes argileux. Ces mines produisent 5500 quintaux métriques de fer et 1000 quintaux métriques d'acier.

Enfin, on exploite dans le Tyrol un grand nombre de salines dont les plus importantes sont celles de Hall ; elles produisent annuellement 110,000 quintaux métriques de sel.

Le Salzbourg possédait jadis un grand nombre de mines d'or; deux seulement sont en activité aujourd'hui, ce sont celles de Rockstein et de Rauris. Les minerais sont de la pyrite aurifère, du mispickel argentifère, du cuivre gris argentifère et de l'argent sulfuré ; ils ne contiennent que 0,0000015 à 0,000006 d'or. Ces mines fournissent 25 à 30 kilogrammes d'or et 150 à 200 kilogrammes d'argent.

Plusieurs mines de fer sont exploitées dans le Salzbourg ; les minerais sont, comme dans le Tyrol, des minerais spathiques et des hématites brunes. Ces mines produisent annuellement de 7 à 8000 quintaux métriques de fer.

Les salines se trouvent en grand nombre dans le
et fournissent d'abondans produits.

La Carinthie produisait autrefois une quantité
zinc, mais l'exploitation de ce métal a perdu mainte
que toute son importance, par suite de la concu
exploitations de la Silésie, où le traitement métall
fait à très bon compte.

Les pentes des Alpes présentent de nombreuse
plomb dont les principales sont situées à Willach et à
elles forment plus de 500 arrondissemens de conc
livrent annuellement de 30 à 35,000 quintaux mé
plomb. Les mines de Bleyberg fournissent à elles
deux tiers de cette production. La galène forme,
mines, quatorze couches inclinées de 40° à 50° à
et alternant avec un pareil nombre de couches ca
plomb est remarquable par sa pureté et par l'abs
gent.

On connaît à Kirschdorf des mines de cuivre a

Il existe aussi en Carinthie quelques gîtes d'a
mais ils sont faiblement exploités.

Le fer donne lieu à des exploitations importante
nerais sont des minerais spathiques partiellement dé
très riches en mica, se trouvant dans le schiste m
des couches subordonnées de calcaire primitif,
accompagnés de baryte sulfatée que l'on exploite à
falsifier la céruse, fabriquée en grande quantité dan
thie. Les mines principales sont celles de Huttenl
Waldenstein. La Carinthie fournit annuellemen
170,000 quintaux métriques de fonte transformée e
ou en acier, et produisant 90 à 100,000 quintaux
de fer et 35 à 40,000 quintaux métriques d'acier. I
tion du cuivre est d'environ 150 quintaux métrique

Le mercure forme la production la plus import
Carniole ; Idria est le centre de cette exploitation,
3 à 4000 quintaux métriques de mercure ; 100 quin
ron sont tirés d'un schiste qui renferme le mercur
natif.

De toutes les provinces autrichiennes, la Styrie
qui fournit la plus grande quantité de fer doux et
elle produit annuellement 225,000 quintaux métriq

ierais sont principalement des minerais de fer spathi-
n connaît à Schladming des mines de cuivre argentifère
es à celles du Tyrol. On exploite aussi quelques mines
mine, mais elles n'ont qu'une faible importance.
livers districts métallifères de l'Autriche contribuent à
uction minérale de l'empire, dans les proportions sui-
:

	Or. kilogram.	Argent. kilogram.	Cuivre. quint. m.	Plomb. quint. m.	Fer. quint. m.
c...	»	5,000	150	14,000	50,000
. .	»	»	»	»	250,000
ie. .	»	»	150	30,000	150,000
rg .	30	200	»	»	9,000
. .	9	»	700	»	8,000

nt à la Hongrie, sa production minérale se compose

. .	2,000	kilogram.	Plomb	20,000	quint. mét.
nt.	19,000	»	Antimoine	6,000	»
ure.	150	quint m.	Cobalt	5,000	»
re.	50,000	»	Fer	250,000	»

CHAPITRE XX.

DE LA PRUSSE, DE LA SAXE ET DU HARTZ.

PRUSSE.

usse peut se diviser en deux districts métallifères : 1° la
e, 2° la Silésie.
nvirons d'Eisleben, de Gerlstadt et de Sangerhausen
nent un grand nombre de mines de cuivre ouvertes sur
he de schiste cuivreux qui se prolonge sous la surface
huringe. Cette couche qui a reçu le nom de *Kupfer*
a 0^m40 à 0^m60 de puissance, et contient un cuivre
peu *argentifère, disséminé* en veinules et en particules.

On extrait en entier la couche métallifère; on retire moyennement 2,10 de cuivre par quintal de minerai. Ce gîte qui produisait au commencement de ce siècle, 8000 quintaux métriques de cuivre et 3000 kilogrammes d'argent, ne produit plus actuellement que 4000 quintaux métriques de cuivre et 1700 kilogrammes d'argent.

On trouve aux environs de Tarnowitz en Silésie, une couche calcaire qui contient des amas nombreux de plomb sulfuré, de fer oxidé et de zinc oxidé. Les mines de plomb les plus importantes s'étendent de Georgenberg à Benthen : les mines de fer s'étendent surtout au N. E. de Tarnowitz, et les mines de zinc sont réparties au S. E. de Tarnowitz et près de Scharley sur une longueur de onze kilomètres et une largeur de six. La mine de Tarnowitz produit annuellement 19,000 quintaux métriques de plomb et 375 kilogrammes d'argent provenant de 20,000 quintaux métriques de minerai. Les mines de zinc produisent environ 1,000 quintaux métriques de zinc provenant de 40,000 quintaux métriques de minerai. La Silésie fournit presque tout le fer produit par la Prusse.

Les provinces Rhénanes renferment un grand nombre de mines à fer dont la plupart sont alimentées en tout ou en partie par des minerais de fer hydraté, quelquefois zincifères, extraits du terrain de transition où ils forment souvent des filons et souvent aussi des dépôts fort irréguliers. Quelques-uns de ces gîtes sont exploités à ciel ouvert, les autres le sont par travaux souterrains. Quelques mines pénètrent jusqu'à 80 mètres de profondeur ; on y remarque des galeries taillées en forme de voûte, et boisées avec des cerceaux.

Le Hunsdrück présente également de nombreux gites de minerais exploitables.

SAXE.

L'Erzgebirge, qui sépare la saxe de la Bohême, sur la rive gauche de l'Elbe, contient un grand nombre de mines dont les produits principaux sont l'argent, l'étain et le cobalt.

Les mines d'argent de l'Erzgebirge sont ouvertes sur des filons qui traversent le gneiss et qui ne présentent qu'une très faible puissance ; elles forment plusieurs groupes dont l'importance respective a beaucoup varié.

Les mines de Freyberg sont reconnues depuis long-tems

pour être les plus productives, et malgré l'augmentation de profondeur, leur prospérité va toujours en croissant. La plus productive et la plus célèbre est celle de Himmelsfürst (voir page 85 et suiv. pour les détails concernant cette mine.) La mine de Beschertglück est également très riche. La mine la plus profonde est celle de Kuhschacht qui est exploitée jusqu'à 450 mètres environ au-dessous de la surface.

La mine de Marienberg qui a été autrefois la plus florissante de toutes les exploitations de la Saxe, et dans laquelle on a souvent trouvé, au seizième siècle, à peu de distance de la surface, des minerais qui donnaient 0,85 d'argent, ne fournit plus aujourd'hui qu'une production presque nulle.

Parmi les autres mines d'argent on peut citer celles d'Ehrenfriedersdorf, de Johann-Georgenstadt, d'Annaberg, d'Obersaigerthal et de Schneeberg. Celles de ces trois dernières localités produisent aussi du cobalt. La Saxe est le pays où le cobalt est exploité et travaillé de la manière la plus étendue. On le retire des mêmes filons que l'argent; on en fabrique principalement du smalt ou bleu de cobalt. Le plomb et le cuivre, dont on ne retire que 500 quintaux métriques du premier et 2 à 300 du second, ne sont que des produits accessoires des mines d'argent, produits qui suffisent à peine pour les opérations métallurgiques. Les mines de Schneeberg et de Freyberg fournissent un peu de bismuth, et celles de Johann-Georgenstadt donnent une certaine quantité de manganèse.

Les mines de Saxe produisent un peu de galène argentifère et de cuivre gris argentifère. La richesse moyenne des minerais d'argent de toute la Saxe n'est que de 174 pour cent; l'argent qu'on en retire contient un peu d'or. Les mines de Saxe produisent annuellement 13,000 kilogrammes d'argent; le district de Freyberg en fournit à lui seul 11,500, et parmi les nombreuses mines de ce district, celle de Himmelsfürst seule produit 2772 kilogrammes d'argent.

Les mines d'étain sont, après les mines d'argent, les exploitations les plus importantes de l'Erzgebirge. Les gisemens de l'oxide d'étain qui est le minerai principal, peuvent se diviser en quatre classes :

1° Etain en couches : ainsi à Altenberg on trouve dans le granite, des veines peu puissantes d'étain oxidé disséminé dans une roche quarzeuse. *On exploite* à Zinnwald des couches de

quarz stannifère de 0^m30 à 0^m60 de puissance. Près Breitebrunn, on trouve dans une roche très solide, une couche de 1^m20 à 1^m60 de puissance; elle est divisée en deux parties: la couche supérieure est stérile, la couche inférieure est métallifère; souvent la première couche passe insensiblement à la deuxième. L'étain oxidé paraît principalement dans la profondeur, là où la couche est puissante; en quelques points on a trouvé des masses de 0^m30 à 0^m60 d'épaisseur d'étain oxidé pur et compact, le plus souvent seulement disséminé; cette couche n'est plus exploitée aujourd'hui.

2° Stockwercks ou amas entrelacés: ainsi à Geyer on voit encaissée dans le gneiss, une masse de granite ayant à peu près la forme d'un cône tronqué, et offrant tout autour une inclinaison uniforme vers le Nord-Ouest. Elle présente dans sa direction une forme rentrante. Le petit diamètre a 80 à 100 mètres de longueur, et le grand 120 à 130. Tout le stockwerck est traversé d'une quantité innombrable de filons horizontaux et verticaux, composés de quarz stannifère de quelques millimètres de puissance. A Altenberg on exploite un amas de quarz chloriteux gris verdâtre, traversé d'un grand nombre de veines de quarz gris, dans lequel le minerai d'étain est disséminé d'une manière invisible: c'est l'exploitation d'étain la plus considérable de toute la Saxe.

3° Etain en filons: tels sont les gîtes de Rabenberg, près Johann-Georgenstadt, d'Ehrenfriedersdorf, d'Anesberg et d'Henneberg.

4° Minerais d'alluvion: on trouve dans les vallées des hautes chaînes d'Eybenstock, une grande quantité de galets qui forment des couches de six à dix mètres d'épaisseur, s'étendant sur une longueur de plusieurs kilomètres. En beaucoup de lieux ces galets n'occupent pas seulement les bas fonds, mais ils reposent encore sur les pentes des mêmes chaînes. Ils sont formés de roches granitiques et schisteuses analogues à celles des monts environnans; ils sont plus ou moins arrondis, et leur diamètre varie depuis quelques millimètres jusqu'à 0^m40 et quelquefois jusqu'à 1 mètre. Ils reposent ordinairement dans un sable à grains fins de quarz, et ils sont particulièrement riches en étain. On trouve en outre épars dans le sable, des galets de minerai d'étain massif et des cristaux *unis de quelques* millimètres de diamètre.

minerais d'étain sont accompagnés de pyrites arsénica-
, dans le grillage qu'on leur fait subir, fournissent une
ie quantité d'oxide d'arsénic.
rzgebirge présente également un grand nombre de mines
, particulièrement à Rodenberg près Cradorf, dans le
de Henneberg, où les travaux pénètrent à 200 mètres de
deur.
Saxe renferme 500 mines qui occupent plus de 15,000
rs, et qui produisent annuellement :

Argent.....	16,250	kilogrammes.
Plomb.....	12,000	quintaux métriques.
Etain.....	3,500	»
Cuivre.....	12,000	»
Cobalt.....	4,500	»
Fer.....	100,000	»

HARTZ.

Hartz est un pays montueux et presque couvert de fo-
chênes, de hêtres et de sapins; il s'étend à plusieurs
ètres autour du Brocken, et occupe une superficie de
myriamètres carrés. L'exploitation des mines est pres-
nique ressource des 50,000 habitans qui le peuplent.
les principales doivent leur origine à l'exploitation des
de plomb, argent et cuivre, sur lesquelles elles sont

mines du Hartz sont exploitées depuis environ neuf cents
e milieu du dix-huitième siècle a été l'époque de leur
ande prospérité; elles donnaient annuellement, au com-
ment de ce siècle un produit brut de cinq à six millions
ics. Le plomb est leur produit principal. Elles sont re-
ées pour leur bonne exploitation, et les mineurs du
sont célèbres par leur habileté. Les mines du Hartz
sent annuellement :

Argent.....	8,750	kilogrammes.
Plomb.....	60,000	quintaux métriques.
Cuivre.....	1,700	»
Fer.....	400,000	»

filons de plomb, argent et cuivre qui forment la prin-
richesse du Hartz, ne le parcourent pas dans toute son

étendue. Ils se trouvent principalement
dreasberg, Clausthal, Zellerfeld et Lauth
ralement dirigés du N. O. au S. E., et
faisant avec l'horizon un angle de 80°.

Les mines les plus riches en argent so
d'Andreasberg; elles produisent de la ga
minerais d'argent proprement dits, tels q
et du minerai de cobalt. Elles ont été d
et ont donné naissance à la ville, qui fu
peut citer parmi ces mines celles de Sa
qui sont exploitées jusqu'à 520 mètres
Le district de Clausthal, celui qui f
quantité de plomb argentifère, renferme
mines dont plusieurs sont exploitées jus
profondeur. La mine Dorothée, et la m
plus riches et les plus productives. Ce dis
par la grande galerie d'écoulement qui se
mines qu'il renferme.

Le district de Goslar ne fournit pres
du cuivre; l'exploitation la plus importa
la mine de cuivre du Rammelsberg, ouv
sur un amas de pyrites cuivreuses, dissé
et mélangées de galène et de blende. O
l'abattage du minerai. Cette mine prod
à 1300 quintaux métriques de cuivre.
retire produit une petite quantité d'arg
quantité d'or, qu'on trouve moyen de s
quoiqu'elle ne soit que la cinq millionièr
exploitée.

Le Hartz renferme en outre un grand
fer qui alimentent des forges important
principalement du fer spathique et des
brunes, qui se trouvent en filons, en cou
trouve aussi des minerais terreux et d'al

Enfin on exploite à Ilefeld, au pied
une mine de manganèse.

CHAPITRE XXI.

MINES DE LA SUÈDE ET DE LA NORWÈGE.

e fer est la production minérale la plus importante de la de; c'est la contrée la plus favorisée pour ce genre d'in- trie, et ses fers jouissent à juste titre d'une haute répu- on.

a province de Wermeland, qui comprend le rivage septen- nal du lac Wener, est une des plus riches de la Suède en es de fer. Les plus importantes sont celles de Nordmark e Persberg. Les filons de fer oxidulé sur lesquels elles ouvertes, courent N. S. dans un terrain de roches amphi- ques, talqueuses et granitiques. L'exploitation qui se fait l ouvert, a été poussée jusqu'à 120 mètres de profondeur es masses presque verticales.

es mines de Dannemora, dans la province d'Upland, occu- le premier rang parmi les mines de fer de l'Europe. ploitation a lieu sur trois masses bien distinctes et paral- entre elles, aplaties et verticales, courant N. E. et S. O., ncaissées dans un terrain de roches anciennes parmi les- les on remarque du gneiss, du petrosilex et du granite. travaux à ciel ouvert ont été poussés sur une longueur de de 1400 mètres et jusqu'à une profondeur de plus de mètres, à l'aide du feu et de la poudre. Le minerai est un erai magnétique, qui produit un fer éminemment propre à brication de l'acier.

e fer oxidulé forme également de riches dépôts dans l'île toc, située près de la côte de la province d'Upland.

a montagne du Taberg, dans la province de Smoland, est ée en grande partie de fer oxidulé magnétique contenu s du grunstein qui repose sur du gneiss.

On trouve également dans les provinces de Wermeland et Smoland, de nombreux dépôts de minerais de fer d'alluvion t on tire un parti avantageux.

Le fer oxidulé se rencontre aussi dans plusieurs localités de la Laponie. Il constitue à Gellivara, une montagne considérable dans laquelle on a ouvert une exploitation. Le fer est transporté en partie au moyen de traineaux, en partie par eau au port de Lutéa, d'où on l'embarque pour Stockholm.

La Suède produit annuellement environ 750,000 quintaux métriques de fer, ou de fonte moulée, dont 500,000 sont exportés principalement par les ports de Stockholm, Gottenbourg, Geffle et Norkopping.

Le cuivre est, après le fer, le métal qui donne lieu aux travaux les plus importans. La principale et la plus célèbre mine de cuivre est celle de Fahlun, dans la province de Dalécarlie et près de la petite ville de Fahlun. La mine est ouverte dans une masse irrégulière et très puissante de pyrites cuivreuses; c'est un amas vertical et alongé de fer sulfuré, enveloppé par des roches talqueuses ou amphiboliques. L'exploitation a été faite dans le principe à ciel ouvert, mais des travaux conduits avec imprudence ont occasioné l'éboulement des parois de l'excavation, qui ne présentait vers le milieu du dix-septième siècle, que d'effrayans précipices. Depuis, les travaux ont été continués par puits et galeries dans la partie inférieure, et ils ont atteint actuellement plus de 400 mètres de profondeur. Le roulage est fait par des chevaux, et des forges ont été établies dans l'intérieur, pour la réparation des outils des mineurs. Cette mine dont l'exploitation date, dit-on, d'une époque antérieure à l'ère chrétienne, produit actuellement environ 9000 quintaux métriques de cuivre, 300 quintaux métriques de plomb, 12 à 14 kilogrammes d'argent et 1 kilogramme d'or. On assure qu'elle produisait, lors de sa plus grande prospérité, 50,000 quintaux métriques de cuivre par an. Les minerais fournissent 2 1/2 à 3 pour cent de cuivre; on en retire en outre une grande quantité de soufre.

Parmi les autres mines de cuivre de la Suède, on peut citer celle de Garpenberg, près de Fahlun, et qui est exploitée depuis 600 ans; celle de Nyakopparberg en Néricie: l'exploitation a lieu à ciel ouvert et à l'aide du feu, sur des masses de minerais parallèles entre elles et dont la forme et la disposition sont des plus singulières; enfin celles d'Alwidaberg dans l'Ostrogothie, qui fournissent annuellement la sixième partie du cuivre de la Suède.

mines d'argent de la Suède ont été pendant long-tems
t état de prospérité remarquable, mais leur nombre et
chesse ont considérablement diminué, et des trois qui
en exploitation à la fin du siècle dernier, une seule
e aujourd'hui quelque importance, c'est celle de Sahl-
ns la Westmanie. Elle donnait autrefois de riches pro-
elle ne fournit plus maintenant que 1000 à 1300 kilo-
es d'argent. Les travaux ont été poussés jusqu'à 200
de profondeur, et la solidité du rocher dans lequel
pratiqués, a permis de leur donner des dimensions assez
pour que les transports puissent s'y faire à l'aide de
et de charrettes. Cette mine fournit principalement
ab très riche en argent.
iste dans la province de Smoland, une mine d'or, ou-
epuis le siècle dernier, sur des filons très minces de
'errugineuse aurifère, traversant des roches schisteuses.
rnissait autrefois huit à dix kilogrammes d'or, par
mais elle en produit à peine aujourd'hui un kilogram-

onnaît en Suède, plusieurs mines de cobalt, dont les
s sont fort estimés, mais en quantité peu considérable.
nt situées principalement à Tunaberg et à Los près de
ing, et à Otward en Ostrogothie.
, il existe à Sahlberg des gîtes d'antimoine sulfuré.
er, le cuivre et l'argent sont les principales produc-
inérales de la Norwège.
nines de fer produisent annuellement environ 75,000
x métriques de fonte, fer et tôle, dont on exporte la
Le fer oxidulé est presque le seul minerai exploité: il
ompagné de piroxène, d'épidote et de grenat, et il
lans le gneiss des couches ou filons de 1 à 20 mètres
eur. Les mines sont situées principalement à Arendal,
eroc et aux environs sur la côte qui fait face au Jutland;
rouve aussi sur les bords du golfe de Christiania.
lus importantes mines de cuivre de la Norwège sont
dans le Nord à Quikkne, Lœken, Selboc et Rœraas
ontheim. La mine de Rœraas, la plus riche de toutes,
loitée à ciel ouvert depuis 1664; elle est ouverte sur
s très considérable de pyrites cuivreuses. Elle produit
ement 3 à 4000 quintaux métriques de cuivre. On

encore plusieurs mines de cuivre assez riches dan et dans le centre de la Norwège.

s mines d'argent les plus célèbres de la Norwège, es près de la ville de Kongsberg. Les travaux ont mencés en 1623 ; ils ont pour objet des filons de c onatée accompagnée d'asbeste et d'autres substan s lesquelles on trouve de l'argent natif, ordinairemen its filets et quelquefois en masses considérables, ainsi l'argent sulfuré. Ces filons, qui sont en très grand nom ircourent une grande étendue divisée en quatre arrond ens, dont chacun comprend plus de quinze exploitat istinctes. Les travaux ont atteint 300 mètres de profond n ne poursuit par travaux souterrains que les filons do ichesse est suffisante pour compenser les frais d'exploitat on a employé le feu pour l'abattage du minerai. Ces mi qui ont fourni en 1768, environ 10,000 kilogrammes d'arg ne produisent plus maintenant qu'un très faible bénéfice.

On exploite à Edswald une mine de pyrites aurifères, l elle ne donne qu'un produit presque insignifiant.

A Modum aux environs de Christiania, il existe des m de cobalt assez importantes ; les travaux sont fort éte mais peu profonds.

On exploite à Englidal une mine de graphite, et on naît en plusieurs points de la Norwège, des gîtes de fer maté.

CHAPITRE XXII.

MINES DE L'AMÉRIQUE MÉRIDIONAL

MEXIQUE.

L'argent est presque uniquement le seul mé l'objet de l'exploitation des mines du Mexiq *nes sont presque* toutes situées sur le dos ou sur

, surtout à l'ouest de la chaîne. On connaît au
ente-six districts de mines, renfermant 500 chefs-
ir desquels se trouvent réparties plus de 3,000 ex-
, qui ont lieu sur 4 à 5000 filons ou amas. Depuis
e produit de ces mines a toujours augmenté : dans
nières années du 17e siècle, elles produisaient an-
vingt-trois millions de francs ; ce chiffre s'élève
à plus de cent millions.
erais ne sont pas très riches, mais ils sont répandus
rs, en telle abondance, que l'on pourrait, sans
les épuiser de long-tems, augmenter de beaucoup
des mines, si l'on disposait de moyens d'exploita-
issans.
rs minerais diffèrent peu les uns des autres par leur
consistent en général en quarz compacte, opaque
nt translucide, d'un blanc de lait ou nuancé de
icheté de matières métalliques. La pyrite de fer
omine parmi ces matières ; mais elle est fréquem-
pagnée de blende brune ou tout-à-fait noire, de
de galène, et elle renferme en outre de l'argent
rgent sulfuré et de l'argent rouge; le chlorure d'ar-
rencontre que fort rarement.
se des minerais n'est pas en général très grande ;
s rendent, à la vérité, dix à quinze pour cent,
esse moyenne est de 0,0018 à 0,0025. La richesse
différentes mines offre des résultats extrêmement
si les 19/20 de toutes les mines ne produisent pas
),000 kilogrammes d'argent, c'est-à-dire moins du
produit total ; au contraire, les 19 exploitations
le filon de Guanaxuato, produisent près du quart
é, et parmi celles-ci la seule mine de Valenciana
que année plus de huit millions de francs. La ri-
inerais de cette mine a beaucoup diminué depuis
cependant, depuis l'époque de sa découverte, les
nuels n'ont jamais été au-dessous de deux à trois
francs. Les faits opposés sont, au contraire, très
et l'exploitation des mines du Mexique offre peut-
'ailleurs des exemples multipliés des terribles vi-
la fortune. Si ces vicissitudes dépendent en partie
ance de la richesse des gîtes de minerai, elles tien-

nent beaucoup plus encore à l'imperfection des méthodes d'ex ploitation.

L'art des mines est encore dans son enfance au Mexique les travaux sont conduits sans prévoyance pour l'avenir. En 1780, 250 mineurs ont péri, parce qu'on ne tenait aucun plan des ouvrages souterrains, et qu'on s'était avancé très imprudemment vers des travaux inondés dont on se croyait encore éloigné. Les mines présentent un grand nombre de petits ouvrages sans aucune communication latérale avec les travaux voisins exécutés sur le même gîte. Les puits et les galeries présentent des dimensions trop grandes; on voit des galeries de recherche poussées sur des filons stériles, et qui ont 8 à 9 mètres de hauteur. Les boisages sont mal établis, les maçonnages seuls sont faits avec soin. On consomme une trop grande quantité de poudre dans le tirage des coups de mine, et le prix de la journée des mineurs est trop élevé: ils reçoivent cinq à six francs par jour. Les transports se font à dos d'hommes, rarement à dos de mulets; on a commencé dans ces dernières années à introduire le transport à la brouette; mais on a éprouvé de la part des ouvriers la plus grande résistance pour l'adoption de ce mode plus parfait de roulage. Enfin, par suite de la mauvaise disposition des travaux, l'extraction des minerais et l'épuisement des eaux ne peuvent généralement s'opérer que par des moyens très vicieux.

Les mines du Mexique forment huit groupes, comprenant une superficie d'environ 12,000 lieues carrées. Ces huit groupes sont:

1° Le groupe d'Oxaca, situé dans la province de ce nom, à l'extrémité méridionale du Mexique proprement dit. On y rencontre dans le gneiss et le schiste micacé, les seuls filons d'or qui soient exploités au Mexique.

2° Le groupe de Tasco, à 20 ou 25 lieues au Sud-Ouest de Mexico.

3° Le groupe de la Biscania, à 20 lieues Nord-Est de Mexico. Ce groupe est peu étendu, mais il comprend plusieurs exploitations importantes. Le district de Real-del-Monte ne présente qu'un seul filon principal sur lequel il y a plusieurs exploitations, et qui est compté parmi les plus riches du Mexique.

4° Le groupe du Zimapan, très rapproché du précédent. Il *renferme* de nombreuses mines d'argent, et l'on y trouve en

des gîtes de plomb fort abondans, ainsi que des mines énic sulfuré jaune.

Le groupe central, qui comprend les districts de Guaato, de Catorce, de Zacatecas, de Plateros, de Somte, fournit plus de la moitié de tout l'argent que produit exique.

district de Guanaxuato, le plus riche de tous, ne renferme seul filon principal, celui de la Veta-Madre; il est reu et exploité sur une longueur de 12,700 mètres, et condix-neuf exploitations produisant annuellement pour près rente millions de francs d'argent; celle de Valenciana en uit à elle seule pour plus de huit millions.

ans le district de Catorce, les gîtes exploités se trouvent le calcaire; la mine dite Purissima-de-Catorce a été exée jusqu'à 600 mètres environ de profondeur. Ce district ient également plusieurs mines d'antimoine.

district de Zacatecas ne présente qu'un seul filon, qui se re dans la grauwacke, et qui donne lieu à plusieurs exations.

district de Plateros, à 17 lieues de Zacatecas, se distingue utres districts de mines, par la nature du minerai qu'il rme. L'argent qui se trouve dans ce minerai s'y trouve à états différens : 1° à l'état natif et disséminé en petites es, dans une masse grise compacte très plombeuse, es Mexicains nomment *plata azul* (argent bleu); 2° et palement à l'état d'une combinaison qui se présente en cristaux d'un vert olive et jaunâtre nommée *plata verde* nt vert). Le district de Plateros forme un plateau qui atouré de grandes plaines, mais qui n'est pas très élevé ssus de celles-ci. Il est occupé tout entier par une roche ire à travers laquelle s'élèvent çà et là de petites buttes histe argileux veiné de quarz. L'exploitation des mines de trict est peu importante, parce que l'abondance des eaux ose à ce que l'on porte les travaux à une grande profon. Jusqu'ici il a été impossible partout de foncer des puits gnant 100 mètres; dans ce moment, il n'y a dans ce dis qu'une seule exploitation en activité, c'est celle de San e, qui produit trente à quarante kilogrammes d'argent emaine.

Le groupe de la Nouvelle Galice, dans la province de ce

nom. Il comprend les mines de Balanos, l'un des districts l plus riches du Mexique.

7° Le groupe de Durango et de Sonora ; il renferme u grand nombre de mines.

8° Le groupe de Chihuahua, qui est extrêmement étend mais peu productif.

Vers la partie occidentale du groupe central, on expl des mines de cuivre dans les provinces de Valladolid et Guadalaxara ; elles produisent environ 2,000 quintaux triques de cuivre par an. Les minerais sont composés pri palement de cuivre oxidulé, de cuivre sulfuré et de cu natif.

On trouve également dans ce district, des minerais d'é d'alluvion, l'étain oxidé concrétionné s'y rencontre en grande abondance. La partie centrale contient aussi un nombre d'indices de mercure sulfuré.

CHILI.

L'or, l'argent et le cuivre sont les principales produc minérales du Chili : le premier de ces métaux provient majeure partie d'alluvions aurifères ; beaucoup de mines actuellement abandonnées, et la production de l'or a cons rablement diminué. Celle de l'argent, au contraire, a augm depuis 1825, par suite de la découverte des mines d'Argu dans la province de Coquimbo et de celles de Chanave depuis 1835, le produit des mines d'argent est resté stat naire. La production du cuivre augmente tous les jours suite du commerce avec les Anglais.

1838.	POIDS.	VALEU
	Quintaux métriq.	Francs.
Argent exporté par différens ports du Chili.	324. 770	8,603,7
Or exporté et or monnayé.	43. 090	3,585,9
Cuivre en barres.	37,054. 268	5,637,5
Minerai de cuivre.	121,205. 413	2,508,1

es mines d'argent dans toute la chaine des
depuis Copiapo jusqu'à plus de vingt lieues
ago ; mais ces mines diffèrent beaucoup par
ichesse des minerais. Les plus riches sont
pauvres sont au Sud, les plus chlorurés sont
us sulfurés sont au Sud. La loi du minerai
qu'on avance vers le Nord, et la quantité
diminuer, tandis que la loi diminuant dans
Sud, on voit l'argent disséminé dans des
bles.
euvent se diviser en cinq classes :
nalgamé natif, (mines d'Arqueros).
e d'argent mélangé d'argent natif, (mines
d'Agua Amarga, etc).
us arséniurés, (mines de Carisso, Ladrillos,

gris et panaché, (mines de Machetillo, Los

et la blende, qui se rencontrent en filons in-

galène et de blende sont très pauvres en
rures, qui sont les minerais les plus riches, se
forme de terres grises ou ocreuses auxquelles
m de *pacos* ou *colorados*. La richesse des mi-
variable, la plus grande quantité ne produit
gent, ceux qui contiennent 17200 sont réputés
chlorures, les amalgames et les minerais qui
rgent natif, peuvent être traités avec avan-
teneur la plus basse.
Arqueros, découvertes en 1825, produisirent
logrammes d'argent, jusqu'en 1835 et 1836,
le la production commença à faiblir. On les
lorsque la découverte de nouvelles veines
s grande extension aux travaux ; elles ont
20,000,000 francs depuis leur découverte.
argent d'Arqueros se trouvent sur une ligne
tion des Andes du Chili, à la distance de dix à
la côte.
n consiste à suivre la veine métallifère dans
, caprices et irrégularités. Comme en outre

tout le transport se fait à dos d'hommes, les mêmes gale
qui servent à l'exploitation, servent de voies de transp
Il en résulte une quantité de galeries inclinées, irréguli
et contournées, quand même le filon paraît droit et régul
Ce n'est que lorsque le minerai disparaît et devient rare, q
reconnaît le filon par des galeries horizontales ou forten
inclinées.

Malgré la bonne qualité et la richesse du minerai qu
mines d'Arqueros ont produit depuis leur découverte,
n'ont été que peu travaillées et peu approfondies jus
présent. Aucune n'a atteint 100 mètres de profondeur
dans toutes, prises ensemble, il n'y a qu'une centaine de
neurs qui y sont employés.

Les mines qui ont produit le plus, comme celles de
Mercedes et de La Descubridora, dont chacune don
dans le tems, plus de 3,000 kilogrammes d'argent par an
n'occupèrent jamais plus de vingt ouvriers, dont dix tra
lent au fleuret, et dix sont employés à extraire le mine
Pour ces vingt ouvriers, il y a toujours dix surveillans,
dans ces mines, on est obligé de maintenir autant de surv
lans qu'il y a d'ouvriers travaillant au fleuret, et cela à c
de la grande richesse du minerai et de la convoitise q
excite.

Parmi les causes du peu de progrès qu'on a faits dans
travaux de ces mines, on doit citer, 1° la dureté de la
che; 2° les vols qui se commettent; 3° la cherté de la m
d'œuvre et des vivres. On évalue ordinairement à 225 fr
ce que coûtent deux ouvriers mineurs par mois dans les mi
et les surveillans, la poudre, les chandelles, les outils etc.,
tent à peu près autant que le salaire et le maintien des ouvri

PÉROU.

L'or et l'argent sont les deux principales productions m
rales du Pérou. Cette contrée renferme un grand nombr
mines d'argent, mais la majeure partie de la production
argent, est fournie par les trois districts de Pasco, de Chot
de Huantajaya, qui l'emportent beaucoup sur les autres p
boudance de produits.

Les mines de Huantajaya sont surtout célèbres par le

argent massif qu'on y rencontre quelquefois. En 1758, ouvrit une qui pesait huit quintaux.

nes de Pasco, situées à 4,000 mètres de hauteur, près es du fleuve des Amazones, sont les plus riches de érou avec celles du Cero de Youricocha. Elles ont ivertes en 1630. Les minerais sont des *pacos* ou des rreuses de couleur rouge, contenant beaucoup d'ar- mêlangées de particules d'argent natif et d'argent mu- ne recueillait dans le principe que les pacos, et on a dre dans les déblais, une grande quantité de cuivre rgent antimonié sulfuré. La richesse moyenne des mi- i est de 0,0015, s'est élevé dans quelques endroits à 0,40; dans certains points, elle a été de 0,01. La n des mines d'argent du district de Pasco, s'élève ient à 80,000 kilogrammes d'argent environ.

nes de Gualcayoc sont les plus importantes du dis- hota. Elles sont exploitées depuis 1771, et situées uteurs remarquables sur la chaîne des Andes; elles t annuellement près de 17,000 kilogrammes d'ar- minerais consistent en argent natif, en argent sul- argent antimonié sulfuré. Ils constituent des filons artie supérieure est formée de pacos, et qui traver- ɔt un calcaire, tantôt un hornstein formant des cou- rdonnées.

loite des mines d'or dans les districts de Huailas et elles sont ouvertes sur des filons de quarz aurifère, rsent des roches primitives. Le district de Huailas galement des mines de plomb.

e de mercure de Huancavelica, la seule mine im- de cette espèce qui ait été exploitée dans le Nou- de, est située sur le flanc oriental des Andes, à res au-dessus de la mer; elle n'a donné jusqu'à pré- de très faibles produits. La roche qui constitue la ncipale du gîte est un grès composé de très petits quarz hyalin assez faiblement agglutinés entre minerais se divisent en deux classes : 1° le minerai ; 2° le minerai rouge.

erai ordinaire n'est autre chose que le grès dont on parler, mais dans lequel se trouvent disséminés çà et très petites parties, du cinabre reconnaissable à sa

couleur rouge violacé, et des pyrites de fer; c'est celui q fait l'objet de l'exploitation actuelle.

Le minerai rouge est irrégulièrement disséminé dans le gr quarzeux, en amas plus ou moins considérables. Quoiqu'il s très abondant, on le trie avec soin, et on ne l'emploie qu'i très petites proportions, parce que, dit-on, il ne produit pre que pas de cinabre; mais l'analyse de M. Berthier a démont que ce minerai renfermait du véritable cinabre en proportio plus considérables que le minerai ordinaire, et qu'il n'était p difficile de l'extraire.

Le Pérou renferme également quelques mines de cuiv ainsi que des mines de sel gemme : ces dernières sont situé principalement près des mines d'argent de Huantajaya.

BOLIVIE.

La Bolivie comprend la célèbre montagne de Potosi, situ sur le versant oriental de la chaîne des Andes, et plusieurs autr districts également très riches, qui s'étendent principalement vers le N.-O. jusque sur les deux rives du lac Titicaca, même au-delà, sur une longueur d'environ 150 lieues. C districts faisaient autrefois partie du Pérou, mais ils en o été séparés en 1778.

Les mines d'argent de Potosi, découvertes en 1545, o fourni depuis cette époque, d'après M. de Humboldt, u masse d'argent dont la valeur est de plus de six milliards; l onze premières années ont été les plus productives. On tro vait alors assez fréquemment des minerais qui produisaie quarante à quarante-cinq pour cent. Depuis, la richesse a co stamment diminué, et n'est plus aujourd'hui, terme moy que de 0,0003 à 0,0004, mais l'abondance supplée à la chesse. Les mines de Potosi produisent encore annuellem 100,000 kilogrammes d'argent, et cette montagne offre gite le plus riche du monde, après le fameux filon de Gu naxuato. Le minerai se trouve en filons dans un schiste a gileux primitif, qui constitue la masse principale de la mo tagne, et qui est recouvert par une couche de porph argileux. Ce porphyre couronne la cime, et lui donne la f d'une colline basaltique. Les filons sont très nombreux *sieurs, près* de leur affleurement, étaient presque entièr

d'argent sulfuré, d'argent antimonié sulfuré et d'ar-
. D'autres, au contraire, qui n'offraient près de la sur-
le l'étain sulfuré, se sont enrichis dans la profondeur.

BRÉSIL.

sil renferme un grand nombre de lavages de sables
et platinifères ; on y trouve aussi de riches mines
, et quelques mines d'or, de plomb et de fer, ou-
ns des terrains très anciens ; mais il n'y existe aucune
rgent, ce qui indique une grande différence entre
métallifères de cette contrée, et ceux des divers
t nous venons de parler.

ue tout l'or produit par le Brésil, provient des exploi-
ar lavage. Le cascalho est l'aggrégat particulier qui
les grains et les paillettes d'or : il est toujours à peu
même partout. Les mêmes sables renferment à la fois
iamant, le platine, le palladium, l'osmium et l'iridium,
arahi, Rio-Abacte, Tejuco, Corrego-das-Lagens.

incipaux lavages d'or se trouvent dans la capitainerie
s-Geraës, district de Cerro-da-Frio et de Villa-Rica;
pitainerie de St.-Paul, près de Jaragua; dans la capitai-
Rio-Janeiro, près de Cantagallo. Ils produisent environ,
M. de Humboldt, 6873 kilogrammes d'or fin, ayant
ur de 23,689,700 francs.

rlant de l'exploitation par lavage, nous avons donné
ites d'or et de diamant du Brésil, des détails que
répéterons pas, et auxquels nous renvoyons.

st aussi concentré en plusieurs points dans des roches
de fer oligiste et de manganèse ; il y forme même
qui ont pu être exploités par travaux souterrains.
exploite à Gongo-Socco et à Villa-Rica, pour l'or
contient, un jaspe rougeâtre, schisteux, dont les
sont enduits de fer oligiste. A Taquary, on exploite
tes argileux, ardoisiers en contact avec la roche dont
ons de parler, et à laquelle on donne le nom d'ya-
ils contiennent l'or intercalé en feuillets dans les
stratification, et en rameaux cristallins dans certaines
La proportion d'or contenu dans ces roches, est excessi-
variable ; une seule journée suffit souvent pour com-

penser des travaux restés stériles pendant des semain
1837, la compagnie impériale de Gongo-Socco a extrait
tonnes de minerai qui ont produit 700 kilogrammes d
qui donne 1726,000 pour la teneur moyenne du gîte
à-dire environ 100 grammes d'or par mètre cube de m

Le canton de l'Abacte, dans la capitainerie de
Géraës, renferme les principales mines de plomb du
Leur exploitation a été entreprise depuis quelques
seulement.

La capitainerie de Minas-Géraës, contient des gîtes
ment abondans de fer oxidulé et de fer oligiste, qui
tuent des couches ou d'énormes masses formant quel
des montagnes entières, ainsi que de nombreux filon
matite et de fer oxidé rouge. On a commencé à les ex
depuis peu, et on a établi des usines à fer, à Gaspar-S
Il existe aussi des mines de fer et des usines dans la capit
de Saint-Paul.

Enfin, on connaît une mine d'antimoine, près de S
dans la capitainerie de Minas-Géraës.

CHAPITRE XXIII.

MINES DES ÉTATS-UNIS.

Les États-Unis d'Amérique sont traversés du N.
S.-E., parallèlement aux rivages de l'Océan atlantique,
chaîne des Allegany, qui renferme un grand nom
gîtes de minerais de fer, de plomb et de cuivre. On y
aussi quelques minerais d'argent, de la plombagine et
chromaté : plusieurs tentatives ont été faites pour ex
ces gîtes, mais la plupart ont été sans succès.

C'est à Southampton, dans le Massachusets et à Perk
Creek, près de Philadelphie, dans la Pensilvanie,
trouvent les mines de plomb les plus remarquables de
gany. Le gîte de Perkiomen-Creek consiste en un fi
galène, avec laquelle on trouve une grande variété de
raux à base de plomb, de zinc, de cuivre et de fer. L
nes de Southampton fournissent de la galène un peu arg

ée de divers minéraux à base de plomb, de cuivre
et qui a pour gangues du quarz, de la baryte sul-
la chaux fluatée. Ces substances forment un filon
se diverses roches primitives, et qui est connu sur
ur de plus de vingt-quatre kilomètres. On exploite
ques mines de plomb sur les bords de la Kanhawa
rginie.

ts-Unis ne renferment aucune mine de cuivre impor-
seule exploitation qui paraissait présenter quelqu'im-
était celle de Schuyler, dans le New-Jersey; mais les
t été abandonnés, après avoir été poussés jusqu'à la
r d'environ cent mètres. Le gite consiste en un filon
sulfuré, accompagné d'oxide et de carbonate de
qui traverse un grès rouge.

onstitue la principale production minérale des États-
se trouve en quantités immenses, à l'état de fer
ur les rives occidentales du lac Champlain, où il
couches de 0^m50 à 6^m50 de puissance, presque
nge, et encaissées dans le granite. Ces dépôts pa-
'étendre depuis le Canada jusqu'aux environs de
, où l'on en voit un en exploitation à Crown-Point.
i qu'on en extrait est très estimé. Il existe plusieurs
même genre dans le New Jersey. Dans le
shire, près de Franconia, on exploite dans le
ne couche de fer oxidulé de 1^m50 à 2^m50 de puis-
s travaux ont été poussés sur une longueur de 70
t jusqu'à 30 mètres de profondeur. Le même minerai
en filons dans le Massachusets et le Vermont; il est
né par des pyrites de cuivre et de fer. Les monta-
itives qui se trouvent près de la Delaware, renferment
ne presque verticale de fer oxidulé qu'on a exploitée
5 mètres de profondeur. Le même minerai se trouve
comté de Sussex. On exploite à Newmilford, dans le
ut, une mine assez abondante de fer spathique, la
e genre qu'on connaisse dans la chaine des Allegany.
-Unis renferment un grand nombre d'usines à fer,
principalement alimentées par des minerais d'alluvion.
uve sur quelques points des Allegany, des gîtes de fer
et de graphite, dont on ne tire encore qu'un très
rti.

CHAPITRE XXIV.

MINES DE QUELQUES AUTRES PAYS.

L'Afrique fournit une certaine quantité d'or ; la forme vérulente sous laquelle on le présente presque toujours, p qu'il provient des lavages de terrains d'alluvion. On l'ex ainsi principalement dans trois contrées.

1° Dans le Cordofan, entre le Darfour et l'Abyssinie.

2° Dans la partie occidentale de l'Afrique, surtout environs de Bambouk et au pied d'une chaîne de monts nommée Konkodoo, chaîne qui paraît dirigée du S Nord, et qui est probablement celle où le Sénégal, la G et le Niger prennent leur source. On y trouve l'or en lettes dans une couche de terres sableuses ou ferrugin située ordinairement assez près de la surface du sol, c le lit des ruisseaux et des rivières. En quelques endro creuse pour atteindre la couche aurifère des puits, qui qu'à douze mètres de profondeur, et qui ne sont pas L'or extrait de cette contrée est vendu sur la côte occ de l'Afrique, ou transporté par les caravanes, à Marc et à Alger.

3° Sur la côte Sud-Est, vis-à-vis Madagascar, et lement dans le pays de Sofala, on dit que l'or s'y t seulement en poudre, mais encore en filons : on c pays d'Ophir d'où l'Écriture Sainte rapporte que S rait de l'or, était situé sur cette côte.

On n'a pas de données exactes sur la quantité annuellement de l'Afrique ; on l'estime à 1500 l environ ; mais cette estimation paraît plutôt au-de dessus de la réalité.

Aux environs du cap de Bonne-Espérance, o cuivre et le fer, et le Congo produit des quanti*bles de ces deux métaux.* L'Abyssinie renfe

nd nombre de gîtes de minerais de cuivre. Les habitans es rives du Sénégal fabriquent, dans des forges ambulantes, ne certaine quantité de fer qu'ils retirent d'un grès ferrugineux. Le royaume de Maroc et la Barbarie contiennent beaucoup de mines de cuivre et de fer.

Dans la partie méridionale de l'Asie, on trouve un grand nombre de rivières, de ruisseaux et de terrains d'atterissement qui renferment de l'or, et donnent lieu à de nombreuses exploitations par lavage.

Le Thibet, le Japon, l'île Formose, Ceylan, Java, Sumatra, Bornéo, les Philippines, et plusieurs autres îles des Archipels Indiens, renferment des mines d'or, mais on n'a aucune donnée sur leur exploitation ni sur leur produit.

La Chine produit une grande quantité de fer et de mercure, et du laiton blanc renommé. Les mines de cuivre de cet empire, se trouvent principalement dans la province de Yu-Nan et dans l'île Formose. Le Japon possède aussi des mines de cuivre dans les provinces de Kijunack et de Surunga. Il paraît qu'elles sont abondantes; car à une époque qui n'est pas encore très éloignée, elles envoyaient leurs produits jusqu'en Europe. Il présente en outre des mines de mercure. La Chine et le Japon contiennent encore des mines d'or, d'argent, d'étain, d'arsénic sulfuré rouge, etc.

On trouve en Perse, en Arabie et dans les pays voisins du Caucase, plusieurs mines de cuivre et de fer. La Perse renferme des mines de plomb argentifère à Kervan, à quelques lieues d'Ispahan. On connaît quelques mines de fer et de cuivre en Tartarie.

L'Empire des Birmans et quelques parties des Indes, contiennent plusieurs mines de fer. Les minerais principaux sont le fer spathique et le fer oxidulé.

Les îles de Macassar, de Bornéo et de Timor, renferment des mines de cuivre.

L'étain qu'on tire de l'île de Banca, de la presqu'île de Malaca et de divers autres points de l'Asie méridionale, provient en entier du lavage des sables.

Les îles de Chypre et de Negrepont, dans la Méditerranée, ont été célèbres autrefois par leurs mines de cuivre. Plusieurs îles de l'Archipel de la Grèce, présentaient des mines d'or

qui sont maintenant abandonnées. Il en est de la Macédoine et de la Thrace. Les mont et de l'Albanie contiennent des mines d des mines de plomb en Servie. La Natolie de cuivre et de fer, aux environs de Tokat de l'orpiment.

CHAPITRE XXV.

LOIS ET ORDONNANCES SUR LE

DÉCRET du 3 janvier 1813, contenant dispositions de police relatives à l'exploita

TITRE Ier.

DISPOSITIONS TENDANT A PRÉVENIR LES

Art. 1er — Lorsque la sûreté des exploit ouvriers pourra être compromise par quel soit, les propriétaires seront tenus d'avertir de l'état de la mine qui serait menacée; et l nes, aussitôt qu'il en aura connaissance, f préfet, et proposera la mesure qu'il croira p ser les causes du danger.

Art. 2. — Le préfet, après avoir entend ses ayans-cause dûment appelés, prescrira le venables, par un arrêté qui sera envoyé au des mines, pour être approuvé, s'il y a lieu

En cas d'urgence, l'ingénieur en fera mei son rapport, et le préfet pourra ordonner q provisoirement exécuté.

Art. 3. — Lorsqu'un ingénieur, en visi tion, reconnaîtra une cause de danger i sous sa responsabilité, les réquisitions néces tés locales, pour qu'il y soit pourvu sur-le-c

sitions qu'il jugera convenables, ainsi qu'il est pratiqué
atière de voirie, lors du péril imminent de la chute d'un
e.

t. 4. — Il sera tenu, sur chaque mine, un registre et un
constatant l'avancement journalier des travaux, et les
nstances de l'exploitation dont il sera utile de conserver
venir. L'ingénieur des mines devra, à chacune de ses
ées, se faire représenter ce registre et ce plan : il y in-
a le procès-verbal de visite et ses observations sur la
uite des travaux. Il laissera à l'exploitant, dans tous les
ù il le jugera utile, une instruction écrite sur le registre,
nant les mesures à prendre pour la sûreté des hommes et
des choses.

t 5. Lorsqu'une partie ou la totalité d'une exploitation
dans un état de délabrement ou de vétusté tel, que la vie
ommes aura été compromise ou pourrait l'être, et que
énieur des mines ne jugera pas possible de la réparer con-
blement, l'ingénieur en fera son rapport motivé au pré-
qui prendra l'avis de l'ingénieur en chef, et entendra
loitant ou ses ayans-cause.

ans le cas où la partie intéressée reconnaîtrait la réalité
anger indiqué par l'ingénieur, le préfet ordonnera la fer-
re des travaux.

cas de contestations, trois experts seront nommés ; le
ier par le préfet, le second par l'exploitant, et le troi-
par le juge-de-paix du canton.

s experts se transporteront sur les lieux ; ils y feront tou-
s vérifications nécessaires, en présence d'un membre du
il d'arrondissement, délégué à cet effet par le préfet, et
l'assistance de l'ingénieur en chef. Ils feront au préfet
pport motivé.

préfet en référera au ministre, en donnant son avis.

Ministre, sur l'avis du préfet et sur le rapport du direc-
général des mines, pourra statuer, sauf le recours au
eil-d'État.

tout sans préjudice des dispositions portées pour les cas
ence dans l'article 2 du présent décret.

t. 6. — Il est défendu à tout propriétaire d'abandon-
en totalité, une exploitation, si auparavant elle n'a été
e par l'ingénieur des mines.

Les plans intérieurs seront vérifiés par lui ; il en procès-verbal, par lequel il fera connaître les causes vent nécessiter l'abandon.

Le tout sera transmis par lui, ainsi que son avis fet du département.

Art. 7. — Lorsque l'exploitation sera de natur abandonnée par portions ou par étages, et à des épo férentes, il y sera procédé successivement et de la ci-dessus indiquée.

Dans les deux cas, le préfet ordonnera les dispos police, de sûreté et de conservation qu'il jugera cor d'après l'avis de l'ingénieur des mines.

Art. 8. — Les actes administratifs concernant la p mines et minières dont il a été fait mention dans le précédens, seront notifiés aux exploitans, afin qu'il forment dans les délais prescrits ; à défaut de quoi traventions seront constatées par procès-verbaux nieurs des mines, conducteurs, maires, autres off police, garde-mines. On se conformera à cet égard au 93 et suivans de la loi du 21 avril 1810 ; et en cas d tion, les dispositions qui auront été prescrites seron tées d'office, aux frais de l'exploitant, dans les forme par l'article 37 du décret impérial du 18 novembre

TITRE II.

MESURES A PRENDRE EN CAS D'ACCIDENS ARRIVÉS D MINES, MINIÈRES, USINES ET ATELIERS.

Art. 9. — En cas d'accidens survenus dans une m nière, usine et ateliers qui en dépendent, soit par ment, par le feu, par inondation, par asphyxie, par des machines, engins, câbles, chaînes, paniers, émanations nuisibles, soit par toute autre cause, et raient occasioné la mort ou des blessures graves à u sieurs ouvriers, les exploitans, directeurs, maîtres et autres préposés sont tenus d'en donner connaissan tôt au maire de la commune et à l'ingénieur des m en cas d'absence au conducteur.

Art. 10. — La même obligation leur est imposée da *où l'accident* compromettrait la sûreté des travaux,

u des propriétés de la surface, et l'approvisionnement sommateurs.

11. — Dans tous les cas, l'ingénieur des mines se rtera sur les lieux ; il dressera procès-verbal de l'acci- éparément ou concurremment avec les maires et autres s de police ; il en constatera les causes, et transmettra au préfet du département.

as d'absence, les ingénieurs seront remplacés par les conducteurs et gardes-mines assermentés devant les tri- . Si les uns et les autres sont absens, les maires et au- iciers de police nommeront des experts à ce connais- pour visiter l'exploitation et mentionner leurs dires n procès-verbal.

12. — Dès que le maire et autres officiers de police été avertis, soit par les exploitans, soit par la voix e, d'un accident arrivé dans une mine ou usine, ils viendront immédiatement les autorités supérieures ; ils ont, conjointement avec l'ingénieur des mines, toutes ures convenables pour faire cesser le danger et en pré- suite : ils pourront, comme dans le cas de péril im- , faire des réquisitions d'outils, chevaux, hommes, et les ordres nécessaires.

écution des travaux aura lieu sous la direction de l'in- ou des conducteurs; et, en cas d'absence, sous la di- des experts délégués à cet effet par l'autorité locale.

13. — Les exploitans seront tenus d'entretenir, sur tablissemens, dans la proportion du nombre des ou- t de l'étendue de l'exploitation, les médicamens et les de secours qui leur seront indiqués par le Ministre, conformer à l'instruction réglementaire qui sera ap- e par lui à cet effet.

14. — Le Ministre, sur la proposition des préfets et le du directeur-général des mines, indiquera celles des ations qui, par leur importance et le nombre des ou- qu'elles emploient, devront avoir et entretenir à leurs n chirurgien spécialement attaché au service de l'éta- ent.

eul chirurgien pourra être attaché à plusieurs établis-

semens à la fois, si ces établissemens se trouvent dans un prochement convenable. Son traitement sera à la charg propriétaires, proportionnellement à leur intérêt.

Art. 15. — Les exploitans et directeurs des mines vo de celle où il serait arrivé un accident, fourniront to moyens de secours dont ils pourront disposer, soit en hon soit de toute autre manière, sauf le recours pour leur in nité, s'il y a lieu, contre qui de droit.

Art. 16. — Il est expressément prescrit aux maires tres officiers de police de se faire représenter les corps d vriers qui auraient péri par accident dans une exploita et de ne permettre leur inhumation qu'après que le pr verbal de l'accident aura été dressé conformément à l'a 81 du Code civil, et sous les peines portées dans les ar 358 et 359 du Code pénal.

Art. 17. — Lorsqu'il y aura impossibilité de parvenir jus lieu où se trouvent les corps des ouvriers qui auront péri les travaux, les exploitans, directeurs et autres ayans- seront tenus de faire constater cette circonstance par le m ou autre officier public, qui en dressera procès verbal transmettra au procureur-du-roi, à la diligence duque sur l'autorisation du tribunal, cet acte sera annexé au re de l'état civil.

Art. 18. — Les dépenses qu'exigeront les secours do aux blessés, noyés ou asphyxiés, et la réparation des tra seront à la charge des exploitans.

Art. 19. — De quelque manière que soit arrivé un acci les ingénieurs des mines, maires et autres officiers de po transmettront immédiatement leurs procès-verbaux aux préfets et aux procureurs-du-roi. Les procès-verbaux de être signés et déposés dans les délais prescrits.

Art. 20. — En cas d'accidens qui auraient occasion perte ou la mutilation d'un ou plusieurs ouvriers, faut s'être conformés à ce qui est prescrit par le présent réglem les exploitans, propriétaires et directeurs pourront être duits devant les tribunaux, pour l'application, s'il y a l des dispositions des articles 319 et 320 du Code pénal, i pendamment des dommages et intérêts qui pourraient êtr loués au profit de qui de droit.

TITRE III.

...ONS CONCERNANT LA POLICE DU PERSONNEL.

SECTION Ire.

...rs, propriétaires de mines, exploitans et autres préposés.

– Indépendamment de leurs tournées annuelles, des mines visiteront fréquemment les exploita... quelles il serait arrivé un accident, ou qui exi... surveillance particulière. Les procès-verbaux se... s sur un registre ouvert à cet effet dans les bu... énieurs; ils seront en outre transmis aux préfets ens.

– Les propriétaires des mines, exploitans et au..., fourniront aux ingénieurs et aux conducteurs ns de parcourir les travaux, et notamment de tous les points qui pourraient exiger une surveil... Ils exhiberont le plan tant intérieur qu'exté... registres de l'avancement des travaux, ainsi que es ouvriers: ils leur fourniront tous les renseigne... at d'exploitation, la police des mineurs et autres les feront accompagner par les directeurs et maî..., afin que ceux-ci puissent satisfaire à toutes les qu'il serait utile de prendre sous les rapports de alubrité.

SECTION II.

Des ouvriers.

– A l'avenir, ne pourront être employés en qua... s mineurs ou chefs particuliers de travaux des ...ières, que des individus qui auront travaillé ...rs, charpentiers, boiseurs ou mécaniciens, de... trois années consécutives.

– Tout mineur de profession ou autre ouvrier, ...t à l'intérieur, soit à l'extérieur, dans l'exploi... ...es et minières, usines et ateliers en dépendans, ...urvu d'un livret et se conformer aux dispositions ... 9 frimaire an XII.

Les registres d'ordre sur lesquels l'inscription aura lieu d chaque commune, seront conservés au greffe de la munic lité, pour y recourir au besoin.

Il est défendu à tout exploitant d'employer aucun indi qui ne serait pas porteur d'un livret en règle, portant l'ac de son précédent maître.

Art. 25. — Indépendamment des livrets et registres d scription à la mairie, il sera tenu sur chaque exploitation, contrôle exact et journalier des ouvriers qui travaillent, à l'intérieur, soit à l'extérieur des mines, minières, usine ateliers en dépendans; ces contrôles seront inscrits sur un gistre qui sera coté par le maire et paraphé par lui tou mois.

Ce registre sera visé par les ingénieurs, lors de leur tour

Art. 26. — Dans toutes leurs visites, les ingénieurs mines devront faire faire, en leur présence, la vérifica des contrôles des ouvriers.

Le maire de la commune pourra faire cette vérifica quand il le jugera convenable, surtout dans le moment il y aura lieu de présumer qu'il peut y avoir quelque da pour les individus employés aux travaux.

Art. 27. — Il est défendu de laisser descendre et trava dans les mines et minières, les enfans au-dessous de dix

Nul ouvrier ne sera admis dans les travaux, s'il est iv en état de maladie: aucun étranger n'y pourra pénétrer la permission de l'exploitant ou du directeur, et s'il accompagné d'un maître mineur.

Art. 28. — Tout ouvrier qui, par insubordination o obéissance envers le chef des travaux, contre l'ordre aura compromis la sûreté des personnes ou des choses poursuivi et puni selon la gravité des circonstances, mément à la disposition de l'article 20 du présent décr

TITRE IV.

Dispositions générales.

Art. 29. — Les contraventions aux dispositions ci-dessus, lors même qu'elles n'auraient pas été sui cidens, seront poursuivies et jugées conformément *la loi du* 21 avril 1810, sur les mines, minières

LOI DU 27 AVRIL 1838, RELATIVE A L'ASSÈCHEMENT ET L'EXPLOITATION DES MINES.

Art. 1er. — Lorsque plusieurs mines, situées dans des con cessions différentes, seront atteintes ou menacées d'une inon dation commune, qui sera de nature à compromettre les existence, la sûreté publique ou les besoins des consommateurs le gouvernement pourra obliger les concessionnaires de c mines à exécuter, en commun et à leurs frais, les travaux n cessaires, soit pour assécher tout ou partie des mines inon dées, soit pour arrêter les progrès de l'inondation.

L'application de cette mesure sera précédée d'une enquê administrative, à laquelle tous les intéressés seront appelés, dont les formes seront déterminées par un réglement d'adm nistration publique.

Art. 2. — Le ministre décidera, d'après l'enquête, quell sont les concessions inondées ou menacées d'inondation, q doivent opérer à frais communs, les travaux d'assèchemen

Cette décision sera notifiée administrativement aux conce sionnaires intéressés. Le recours contre cette décision ne se pas suspensif.

Les concessionnaires ou leur représentans, désignés ain qu'il sera dit à l'article 7 de la présente loi, seront conv qués en assemblée générale, à l'effet de nommer un syndic composé de trois ou cinq membres, pour la gestion des int rêts communs.

Le nombre des syndics, le mode de convocation et de d libération de l'assemblée générale seront réglés par un arrê du préfet.

Dans les délibérations de l'assemblée générale, les conc sionnaires ou leurs représentans auront un nombre de vo proportionnel à l'importance de chaque concession.

Cette importance sera déterminée d'après le montant d redevances proportionnelles acquittées par les mines en activi d'exploitation, pendant les trois dernières années d'exploi tion, ou par les mines inondées, pendant les trois années q auront précédé celle où l'inondation aura envahi les mines.

délibération ne sera valide qu'autant que les membres pré surpasseraient en nombre le tiers des concessions, et q

représenteraient entre eux plus de la moitié des voix attribuée à la totalité des concessions comprises dans le syndicat.

En cas de décès ou de cessation de fonctions des syndics ils seront remplacés par l'assemblée générale, dans les forme qui auront été suivies pour leur nomination.

Art. 3. — Une ordonnance royale rendue dans la form des réglemens d'administration publique, et après que le syndics auront été appelés à faire connaître leurs propositions et les intéressés leurs observations, déterminera l'organisatio définitive et les attributions du syndicat, les bases de la répar tition, soit provisoire, soit définitive, de la dépense entre le concessionnaires intéressés, et la forme dans laquelle il ser rendu compte des recettes et des dépenses.

Un arrêté ministériel déterminera, sur la proposition de syndics, le système et le mode d'entretien des travaux d'épui sement, ainsi que les époques périodiques où les taxes devron être acquittées par les concessionnaires.

Si le ministre juge nécessaire de modifier la proposition d syndicat, le syndicat sera de nouveau entendu. Il lui sera fix un délai pour produire ses observations.

Art. 4. — Si l'assemblée générale, dûment convoquée, n se réunit pas, ou si elle ne nomme point le nombre de syn dics fixé par l'arrêté du préfet, le ministre, sur la propositio de ce dernier, instituera d'office une commission composée d trois ou cinq personnes, qui sera investie de l'autorité et de attributions du syndicat.

Si les syndics ne mettent point à exécution les travaux d'a sèchement, ou s'ils contreviennent au mode d'exécution e d'entretien réglé par l'arrêté ministériel, le ministre, après que la contravention aura été constatée, les syndics préalable ment appelés, et après qu'ils auront été mis en demeure pourra, sur la proposition du préfet, suspendre les syndic de leurs fonctions, et leur substituer un nombre égal de com missaires.

Les pouvoirs des commissaires cesseront de droit à l'épo que fixée pour l'expiration de ceux des syndics. Néanmoins l ministre, sur la proposition du préfet, aura toujours la facult de les faire cesser plus tôt.

Les commissaires pourront être rétribués; dans ce cas l *ministre, sur la* proposition du préfet, fixera le taux des trai

r montant sera acquitté sur le produit des taxes
concessionnaires.

Les rôles de recouvrement des taxes réglées en
les précédens, seront dressés par les syndics, et
oires par le préfet.

tions des concessionnaires sur la fixation de leur
ns lesdites taxes, seront jugées par le conseil
, sur mémoires des réclamans communiqués au
près avoir pris l'avis de l'ingénieur des mines.

tions relatives à l'exécution des travaux, seront
en matière de travaux publics.

, soit au conseil de préfecture, soit au conseil
pas suspensif.

défaut de paiement dans le délai de deux mois,
mmation qui aura été faite, la mine sera répu-
e; le ministre pourra prononcer le retrait de la
uf le recours au Roi, en son conseil d'état, par
ieuse.

du ministre sera notifiée aux concessionnaires
e et affichée à la diligence du préfet.

ation pourra faire l'avance du montant des taxes
cession abandonnée, jusqu'à ce qu'il ait été pro-
ncession nouvelle, ainsi qu'il sera dit ci-après.

on du délai de recours, ou en cas de recours
ation de l'ordonnance confirmative de la décision
sera procédé publiquement, par voie administra-
lication de la mine abandonnée. Les concurrens
e justifier des facultés suffisantes pour satisfaire
imposées par le cahier des charges.

ncurrens qui aura fait l'offre la plus favorable,
ncessionnaire; et le prix de l'adjudication, dé-
es sommes avancées par l'état, appartiendra au
e déchu, ou à ses ayans-droit. Ce prix, s'il y a
ibué judiciairement et par ordre d'hypothèques.

nnaire déchu pourra, jusqu'au jour de l'adjudi-
r les effets de la dépossession, en payant toutes
ées, et en consignant la somme qui sera jugée né-
sa quote-part dans les travaux qui resteront
ter.

resente aucun soumissionnaire, la mine restera

à la disposition du domaine, libre et franche de toutes charges provenant du fait du concessionnaire déchu. Celui-ci pourra en ce cas, retirer les chevaux, machines et agrès qu'il aura attachés à l'exploitation, et qui pourront être séparés sans préjudice pour la mine, à la charge de payer toutes les taxes dues jusqu'à la dépossession, et sauf au domaine à retenir, dire d'experts, les objets qu'il jugera utiles.

Art. 7. — Lorsqu'une concession de mine appartiendra à plusieurs personnes ou à une société, les concessionnaires ou la société devront, quand ils en seront requis par le préfet, justifier qu'il est pourvu, par une convention spéciale, à ce que les travaux d'exploitation soient soumis à une direction unique, et coordonnés dans un intérêt commun.

Ils seront pareillement tenus de désigner, par une déclaration authentique faite au secrétariat de la préfecture, celui des concessionnaires ou tout autre individu qu'ils auront pourvu des pouvoirs nécessaires pour assister aux assemblées générales, pour recevoir toutes notifications et significations, et en général pour les représenter vis à vis de l'administration, tant en demandant qu'en défendant.

Faute par les concessionnaires d'avoir fait, dans le délai qui leur aura été assigné, la justification requise par le paragraphe premier du présent article, ou d'exécuter les clauses de leurs conventions, qui auraient pour objet d'assurer l'unité de la concession, la suspension de tout ou de partie des travaux pourra être prononcée par un arrêté du préfet, sauf recours au ministre, et s'il y a lieu, au conseil d'état, par la voie contentieuse, sans préjudice, d'ailleurs, de l'application des articles 93 et suivans de la loi du 21 avril 1810.

Art. 8. — Tout puits, toute galerie ou tout autre travail d'exploitation ouvert en contravention aux lois ou réglemens sur les mines, pourront aussi être interdits dans la forme énoncée en l'article précédent, sans préjudice également de l'application des articles 93 et suivans de la loi du 21 avril 1810.

Art. 9. — Dans tous les cas où les lois et réglemens sur les mines autorisent l'administration à faire exécuter des travaux dans les mines, aux frais des concessionnaires, le défaut de paiement de la part de ceux ci donnera lieu contre eux à l'*application* des dispositions de l'article 6 de la présente loi.

Art. 10. — Dans tous les cas prévus par l'article 49 de la loi du 21 avril 1810, le retrait de la concession et l'adjudication de la mine, ne pourront avoir lieu que suivant les formes prescrites par le même article 6 de la présente loi.

ORDONNANCE ROYALE DU 23 MAI 1841, CONCERNANT L'ENQUÊTE QUI DOIT PRÉCÉDER L'APPLICATION DE LA LOI DU 27 AVRIL 1838, RELATIVE AUX MINES INONDÉES OU MENACÉES D'INONDATION.

Art. 1er. — L'enquête administrative qui doit précéder l'application des dispositions de la loi du 27 avril 1838, relatives aux mines inondées ou menacées d'inondation, sera ordonnée par notre ministre secrétaire d'Etat des travaux publics, et aura lieu dans les formes ci-après déterminées.

Art. 2. — L'enquête s'ouvrira sur un mémoire rédigé par l'ingénieur en chef des mines, et faisant connaître :

La quantité des produits que les mines inondées fournissaient avant d'être envahies par les eaux ;

La quotité de ceux que fournissent encore les mines que l'inondation peut atteindre ;

Les relations que ces diverses mines ont entre elles ;

Les causes de l'inondation qui les atteint ou qui les menace;

La manière dont cette inondation se propage, les progrès qu'elle a déjà faits, et ceux qu'elle peut faire encore ;

Les circonstances d'où il résulte qu'elle est de nature à compromettre l'existence des mines, la sûreté publique ou les besoins des consommateurs, et qu'il y a lieu par le gouvernement, de recourir à l'application de la loi du 27 avril 1838, à l'effet d'obliger les concessionnaires à exécuter, en commun et à leurs frais, les travaux nécessaires, soit pour assécher les mines inondées, soit pour garantir de l'inondation les exploitations qui n'en sont point encore atteintes.

Art. 3. — Les pièces mentionnées en l'article précédent seront déposées à la sous-préfecture de l'arrondissement dans lequel les mines sont situées, après avoir été visées par le

t. 4. — Un registre destiné à recevoir les observations quelles la *mesure projetée* pourra donner lieu, sera ouvert

pendant deux mois à cette sous-préfecture; le mémoire et les plans produits par l'ingénieur en chef y resteront déposés pendant le même tems.

Des registres seront également ouverts dans chaque commune de la circonscription des mines, auxquelles il s'agit de faire application de la loi du 27 avril 1838; à ces registres seront annexées les copies conformes des pièces déposées à la sous-préfecture.

Art. 5. — L'enquête sera annoncée par des affiches placées au chef-lieu du département, à celui de l'arrondissement et dans toutes les communes dans lesquelles sont situées les mines inondées ou menacées d'inondation.

Les représentans des concessionnaires ou des sociétés propriétaires de chacune de ces mines, nommés en exécution de l'article 7 de la loi du 27 avril 1838, seront informés individuellement, par notification administrative, de l'ouverture de cette enquête.

Art. 6. — Une commission, composée de cinq membres au moins et de sept au plus, sera formée au chef-lieu de l'arrondissement.

Les membres et le président de cette commission seront nommés par le préfet.

Art. 7. — Cette commission se réunira immédiatement après l'expiration du délai fixé par l'article 4.

Elle examinera les déclarations consignées au registre; elle recevra les dires, mémoires et observations de toute espèce; elle entendra les propriétaires des mines inondées ou menacées d'inondation, les ingénieurs des mines, les chefs des établissemens industriels, et toutes les personnes qu'elle jugera à même de lui fournir d'utiles renseignemens; puis elle donnera son avis motivé sur la question de savoir s'il y a lieu à l'application de la mesure indiquée dans l'article premier de la loi du 27 avril 1838.

Ces diverses observations devront être terminées dans le délai d'un mois; il en sera dressé procès-verbal, lequel sera transmis immédiatement au préfet par le président, avec le registre et autres pièces de l'enquête.

Art. 8. — Les chambres de commerce et les chambres consultatives des arts et manufactures des villes situées tant à l'in-

qu'au dehors du département, qu'il paraîtrait utile de
ter, seront appelées à donner leur avis.

9. — Toutes les pièces de l'enquête seront transmises
istre des travaux publics, par le préfet, lequel y joindra
s motivé.

NANCE ROYALE DU 7 MARS 1841 RELATIVE AUX CONCES-
S DES MINES DE SEL, DES SOURCES ET PUITS D'EAU SALÉE,
UX USINES DESTINÉES A LA FABRICATION DU SEL.

TITRE Ier.

Des Mines de Sel.

1er. — Il ne pourra être fait de concession de mines
sans que l'existence du dépôt de sel ait été constatée
puits, des galeries ou des trous de sonde.

2. — Les demandes en concession seront instruites
ément aux dispositions de la loi du 21 avril 1810;
ntiendront les propositions du demandeur, dans le but
faire aux droits attribués aux propriétaires de la sur-
ar les articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810.

3. — L'exploitation d'une mine de sel, soit à l'état
par puits ou galeries, soit par dissolution, au moyen
s de sonde ou autrement, ne pourra être commencée
s que le projet des travaux aura été approuvé par l'ad-
ition.

effet, le concessionnaire soumettra au préfet un mé-
diquant la manière dont il entend procéder à l'exploi-
la disposition générale des travaux qu'il se propose
ter, et la situation des puits, galeries et trous de sonde,
port aux habitations, routes et chemins. Il y joindra
s et coupes nécessaires à l'intelligence de son projet.
ue le projet d'exploitation aura été approuvé, il ne
tre changé sans une nouvelle autorisation.
robation de l'administration sera également nécessaire
uverture de tout nouveau champ d'exploitation.
rojets de travaux énoncés aux paragraphes précédens
être, ainsi que les plans à l'appui, portés, avant
cision, à la connaissance du public. A cet effet, des
seront *apposées*, pendant un mois, dans les communes

pour fournir des eaux salées en quantité suffisant
fabrication annuelle de 500,000 kilogrammes de se

Art. 6. — Il devra justifier des facultés néces
entreprendre et conduire les travaux, et des moye
faire aux indemnités et charges qui seront imposée
de concession.

Art. 7 — La demande en concession sera adres
fet et enregistrée à sa date, sur un registre spéc
mément à l'article 22 de la loi du 21 avril 1810; le
général de la préfecture délivrera au requérant un
tifié de cet enregistrement.

La demande contiendra l'indication exigée par
ci-dessus.

Le pétitionnaire y joindra le plan en quadruple
et à l'échelle de 5 millimètres pour 10 mètres, (
désignés dans sa demande. Ce plan devra indique
ment de la source ou du puits salé, et sa situation
aux habitations, routes et chemins ; il ne sera adr
vérification par l'ingénieur des mines. Il sera visé p

Art. 8. — Les publications et affiches de la dem
lieu à la diligence du préfet et conformément aux
et 24 de la loi du 21 avril 1810. Leur durée se
mois, à compter du jour de l'apposition des a

leur, ainsi qu'au préfet, qui les fera transcrire à leur date sur le registre mentionné en l'article 7 ci-dessus. Il sera donné communication de ce registre à toutes les personnes qui voudront prendre connaissance desdites demandes.

Art. 10. — Les oppositions à la demande en concession, les réclamations relatives à la quotité des offres faites aux propriétaires de la surface, les demandes en indemnité d'invention, seront notifiées au demandeur et au préfet, par actes extrajudiciaires.

Art. 11. — Jusqu'à ce qu'il ait été statué définitivement sur la demande en concession, les oppositions, réclamations et demandes mentionnées en l'article 10 ci-dessus, seront admissibles devant le ministre des travaux publics. Elles seront notifiées par leurs auteurs aux parties intéressées.

Art. 12. — Le Gouvernement jugera des motifs ou considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concession, qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres, sans préjudice de la disposition transitoire de l'article 3 de la loi du 17 juin 1810, relative aux propriétaires des établissemens actuellement existans.

Art. 13. — Il sera définitivement statué par une ordonnance royale délibérée en conseil d'état.

Cette ordonnance purgera, en faveur du concessionnaire, tous les droits des propriétaires de la surface, et des inventeurs ou de leurs ayans-cause.

Art. 14. — L'étendue de la concession sera déterminée par ladite ordonnance ; elle sera limitée par des points fixes à la surface du sol.

Art. 15. — Lorsque, dans l'étendue du périmètre qui lui aura été concédé, le concessionnaire voudra pratiquer, pour l'exploitation de l'eau salée, une ouverture autre que celle désignée par l'acte de concession, il adressera au préfet, avec un plan à l'appui, une demande qui sera affichée pendant un mois dans chacune des communes sur lesquelles s'étend la concession. Une copie de ce plan sera déposée dans chaque mai-

ie s'élève aucune réclamation contre la demande, l'au- on sera accordée par le préfet. Dans le cas contraire, statué par le ministre des travaux publics.

Art. 16. — Toutes les questions d'indemnité à pay[er] le concessionnaire d'une source ou d'un puits d'eau sal[ée] raison des recherches ou travaux antérieurs à l'acte de c[on]sion, seront décidées conformément à l'article 4 de du 28 pluviôse an 8.

Art. 17. — Les indemnités à payer par le concessior aux propriétaires de la surface, à raison de l'occupatio terrains nécessaires à l'exploitation des eaux salées, sero glées conformément aux articles 43 et 44 de la loi d avril 1810.

Art. 18. — Aucune concession de source ou de puits salée ne peut être vendue par lots ou partagée, sans un torisation préalable du Gouvernement, donnée dans les m formes que la concession.

TITRE III.

Dispositions communes aux concessions de mines de se aux concessions de sources et de puits d'eau salée.

Art. 19. — Aucune recherche de mine de sel ou d'ea lée, soit par les propriétaires de la surface, soit par des autorisés en vertu de l'article 10 de la loi du 21 avril 1 ne pourra être commencée qu'un mois après la déclar faite à la préfecture. Le préfet en donnera avis immédiate au directeur des contributions indirectes, ou au directeu douanes, suivant les cas.

Art. 20. — Il ne pourra être fait, dans le même pé tre, à deux personnes différentes, une concession de mi sel, et une concession de source ou de puits d'eau salée.

Mais tout concessionnaire de source ou de puits d'eau s qui aura justifié de l'existence d'un dépôt de sel dans le mètre à lui concédé, pourra obtenir une nouvelle conces conformément au titre 1[er] de la présente ordonnance.

Jusque là tout puits, toute galerie, ou tout autre ou d'exploitation de mine est interdit au concessionnaire source ou du puits d'eau salée.

Art. 21. — Dans tous les cas où l'exploitation, soi mines de sel, soit des sources ou des puits d'eau salée, compromettrait la sûreté publique, la conservation des trav *la sûreté des* ouvriers ou des habitations de la surface

irvu, ainsi qu'il est dit en l'article 50 de la loi du
1 1810.

12. — Tout puits, toute galerie, tout trou de sonde
autre ouvrage d'exploitation ouvert sans autorisa-
ra interdit, conformément aux dispositions de l'ar-
le la loi du 27 avril 1838.

moins, les exploitations en activité à l'époque de la
ation de la loi du 17 juin 1840, sont provisoirement
ues, à charge par les exploitans de former, dans un
trois mois, à compter de la promulgation de la pré-
donnance, des demandes en concession, conformé-
t dispositions qu'elle prescrit.

concession n'est point accordée, l'exploitation ces-
plein droit; et au besoin, elle sera interdite confor-
au 1er paragraphe du présent article.

13. — Les concessions pourront être révoquées dans
révus par l'article 49 de la loi du 21 avril 1810. Il
rs procédé, conformément aux règles établies par la
avril 1838.

14. — Le directeur des contributions indirectes ou
nes, selon les cas, sera consulté par le préfet sur
mande en concession de mine de sel, de source ou de
au salée.

fet consultera ensuite les ingénieurs des mines, et trans-
es pièces au ministre des travaux publics, avec leurs
et son avis.

ces relatives à chaque demande seront communi-
r le ministre des travaux publics au ministre des fi-

TITRE IV.

missions relatives à l'établissement des usines pour la fabrication du sel.

15. — Les usines destinées à l'élaboration du sel
u au traitement des eaux salées, ne pourront être
soit par les concessionnaires de mines de sel, de
u de puits d'eau salée, soit par tous autres, qu'en
ne permission accordée par une ordonnance royale,
complissement des formalités prescrites par l'article

74 de la loi du 21 avril 1810. Toutefois le délai des affiche est réduit à un mois.

Le demandeur devra justifier que l'usine pourra suffire à la fabrication annuelle d'au moins cinq cent mille kilogramme de sel, sauf l'application de la faculté ouverte par le 2e alinéa de l'article 5 de la loi du 17 juin 1840.

Seront d'ailleurs observées les dispositions des lois et règlemens sur les établissemens dangereux, incommodes ou insalubres.

Art. 26. — La demande en permission devra être accompagnée d'un plan en quadruple expédition, à l'échelle de deux millimètres par mètre, indiquant la situation et la consistance de l'usine. Ce plan sera vérifié et certifié par les ingénieurs des mines, et visé par le préfet.

Les oppositions auxquelles la demande pourra donner lieu seront notifiées au demandeur et au préfet, par actes extrajudiciaires.

Art. 27. — Les dispositions de l'article 24 ci-dessus, relatives aux demandes en concession de mines de sel ou de sources et de puits d'eau salée, seront également observées à l'égard des demandes en permission d'usines.

Art. 28. — Les permissions sont données, à la charge d'en faire usage dans un délai déterminé. Elles auront une durée indéfinie, à moins que l'ordonnance d'autorisation n'en ait décidé autrement.

Art. 29.—Elles pourront être révoquées pour cause d'inexécution des conditions auxquelles elles auront été accordées.

La révocation sera prononcée par arrêté du ministre des travaux publics. Cet arrêté sera exécutoire par provision nonobstant tout recours de droit.

Art. 30. — Les fabriques légalement en activité à l'époque de la promulgation de la loi du 17 juin 1840, sont maintenues provisoirement, à charge par les propriétaires de former une demande en permission, dans un délai de trois mois, à partir de la promulgation de la présente ordonnance.

Dans le cas où cette permission ne serait point accordée, les établissemens seront interdits dans les formes indiquées au second paragraphe de l'article précédent.

CHAPITRE XXVI.

—

NT DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES EXPLOITABLES.

rejeté ce chapitre à la fin du volume, parce
as proprement partie de l'exploitation ; mais
s avons crû nécessaire de ne pas l'omettre, pen-
rrait être utile à plusieurs personnes.
yons aux traités de Géologie, pour la connais-
re et de la classification des terrains ; nous ne
ns ici que des différentes espèces minérales que
rticulier chaque métal, et du gisement de ces

FER.

s de fer sont répandus dans la nature, avec
proportionnée à l'utilité du métal qu'ils ren-
n trouve sous toutes les latitudes, dans tous
t jusqu'à la surface même de la terre.
is de fer sont très nombreux, mais ils ne sont
itables ; ces minerais sont :
tif, dont la pesanteur spécifique varie de 6,48
découvert le fer natif pur et un peu aciéré, en
erminés, dans une roche quarzeuse, et en filets
mica-schiste, à Canaan, dans le Connecticut ;
eaux pèsent 250 grammes. Plusieurs autres lo-
nent également du fer natif. Ainsi on trouve à
s bords du Rhin, du fer natif en rognons de la
ping, environné d'oxide, au milieu de la masse
anc du Jura.
idulé, qui forme des gîtes considérables, parti-
les amas, dans le gneiss, le mica-schiste, les
boliques, les schistes onctueux qui les accompa-
rpentines. Il est souvent en bancs très puissans,

tels qu'à Cogne, à Traverselle etc., et constitue mê montagnes entières comme à Taberg en Suède. Il se aussi disséminé au milieu des roches primitives qu avons citées, et dans les trachytes, les basaltes et les produits ignés. C'est de la destruction de ces terra proviennent les sables titanifères et magnétiques qu quefois, sont assez abondans pour être exploités com nerais de fer.

3° Le fer oligiste, qui se présente en masses compa grains, en grandes lames un peu contournées et en éc paillettes brillantes agglomérées entre elles; cette variété porte vulgairement le nom de fer micacé.

Le fer oligiste se trouve principalement dans les de gneiss et de mica-schistes. Il constitue des montag tières à Gellivaria en Laponie, et des filons ou des am sans à l'île d'Elbe, à Framont dans les Vosges, à en Suède etc. La variété granulaire unie au quarz et çant le mica, forme au Brésil et sur la côte de Coro une roche très étendue que l'on nomme stacolumite.

On trouve en outre du fer oligiste en rognons et e dans les fentes des roches granitoïdes, dans les trach Mont-d'Or, dans les laves anciennes et les scories des éteints de l'Auvergne; enfin dans les laves des volc dernes comme au Stromboli. Le fer oligiste en grande est presque toujours mélangé de fer oxidulé ou de p

4° Le fer oxidé rouge, qui se présente soit à l'éta roxide soit à l'état d'hématite; ces deux variétés fou des minerais très riches.

Les terrains primitifs et les terrains de transition nent des filons ou des couches souvent puissantes de f rouge; tels sont d'un côté les gisemens de la Tour pré Etienne, de Minas-Geraës au Brésil, de Somorostro caye; et de l'autre ceux du Hartz à Zorge, d'Alte Lauterberg. A la Voulte, département de l'Ardèche roxide appartient à la fois à des roches de granit gneiss, et à des calcaires marneux qui font partie de mation du lias.

5° Le fer oxidé hydraté, qui se trouve en masses *tres ou en grains*, à l'état terreux ou fibreux, dans

terrains anciens, mais particulièrement dans les terrains de sédiment.

6° Le fer carbonaté, qui se trouve principalement dans les terrains houillers. Il se rencontre au milieu de l'argile schisteuse du terrain houiller, en sphéroïdes applatis disposés parallèlement à la stratification.

7° Le fer sulfuré ou la pyrite de fer : on en connaît trois variétés : la pyrite magnétique, la pyrite jaune et la pyrite blanche.

La pyrite magnétique se trouve principalement dans les terrains de transition.

La pyrite blanche et la pyrite jaune se trouvent dans tous les terrains.

8° Le fer sulfo arsénical ou le mispickel, qui se trouve dans les terrains anciens et notamment avec l'étain.

9° Le fer chromé, dont le gîte principal est la serpentine; celui de Baltimore, de Pensylvanie et des Monts Ourals se trouve en gros grains amorphes empâtés dans une stéatite blanche ou verte.

10° Le fer phosphaté, qui se trouve dans les filons d'étain et dans les terrains tourbeux et d'alluvion.

11° Le fer arséniaté, qu'on rencontre dans les terrains anciens et dans les filons d'étain, avec le fer phosphaté.

12° Le fer carburé ou la plombagine, qui se trouve dans les terrains anciens, les gneiss et les micaschistes, en amas ou en rognons assez considérables pour être exploités avec avantage.

CUIVRE.

Le cuivre, quoique moins abondant que le fer, se trouve dans la nature à différens états aussi nombreux que ceux du fer.

1° Le cuivre natif, qui se rencontre en rameaux formant des dendrites saillantes ou superficielles à la surface des gangues, en mamelons, en petits filamens, en grains et quelquefois en amas assez considérables.

Il n'est jamais parfaitement pur, et contient presque toujours du fer, de l'or ou de l'argent.

Il se forme journellement dans les mines, par la décomposition des eaux *chargées de sulfate* de cuivre. Il est aussi associé

aux minerais de cuivre, surtout au cuivre sulfuré et au cui pyriteux, et plus fréquemment encore, on le trouve eng au milieu des terrains primitifs, dans les roches de mi schiste, de gneiss et de serpentine.

Au Brésil, au Chili et au Canada, des morceaux souv volumineux, gisent isolés dans les sables des rivières ou plaines ; l'un d'eux, extrait près de Bahia au Brésil, pe 1308 kilogrammes.

2° Le cuivre sulfuré, qui accompagne quelquefois les nerais de cuivre pyriteux. Dans les Monts-Ourals, en Sibé il existe seul au milieu de filons d'argile diversement colo qui traversent les terrains primitifs.

On connaît aussi le cuivre sulfuré argentifère, mais qu'ici on ne l'a trouvé qu'en masses compactes et amorph à Kolivan en Sibérie.

3° Le cuivre pyriteux, le plus abondant des minerai cuivre. Il forme des filons et surtout des amas au milieu terrains primitifs, dans les gneiss, les mica-schistes, les photides, les roches serpentineuses. Il existe aussi dan dépôts de sédiment, les schistes argileux, les granwacl et même dans les grès rouges et les schistes bitumineux accompagnent le zechstein.

La Silésie, la Bohême, la Styrie, le Tyrol, Fahlun Suède, le pays de Mansfeld, le Cornwall, l'Irlande, son ches en cuivres pyriteux. Il s'en trouve en France à Baig dans les Pyrénées, et à Chessy et Saint-Bel près Lyon.

Le cuivre panaché, nommé autrefois cuivre pyriteux h thique, se trouve en filons assez puissans au milieu du ter de mica schistes, en Sibérie, en Bohême, au Hartz, en N wège, en Hongrie, en Angleterre.

4° Le cuivre gris, dont on connaît trois variétés princ les : le cuivre gris arsénifère, le cuivre gris antimonifère cuivre gris antimonifère et plombifère.

Les cuivres gris se trouvent sous forme de filons, de p amas, de veines et de nids, au milieu des gneiss, des n schistes, des schistes stéatiteux, avec les minerais de cu pyriteux, les minerais d'argent et les minerais de plomb *furé argentifère*. Ils existent dans beaucoup de localités *Hongrie*, en Sibérie, en Angleterre, à Guadalcanal en E

et en France à Allemont, à Sainte-Marie-aux-Mines
orry.

cuivre oxidulé; les minerais de cuivre pyriteux, prin-
ıt ceux qui sont en filons et les minerais de cuivre
é et sulfuré servent de gisement à l'oxidule. Il est en
n petits amas, au milieu des roches environnantes
ı gangue des filons. Il se mélange rarement avec les
nerais, si ce n'est avec le carbonate, à Chessy et
ıte orientale des monts Altaï où il forme une partie
te de l'exploitation. Le cuivre oxidulé est quelque-
ıpagné d'arséniate de cuivre; il contient alors un
le arsénique.

cuivre oxidé, qui paraît provenir de la décomposi-
uivre carbonaté et du cuivre sulfuré. Il se rencontre,
n petite abondance, dans un grand nombre de loca-
Silésie, dans les environs de Freyberg, au Hartz,
ords du Rhin, dans le Cornwall, en Hongrie, à
tc.

cuivre carbonaté, qui se distingue en cuivre carbo-
ou malachite, et en cuivre carbonaté bleu. Le
bonaté se trouve avec les minerais de cuivre sulfuré
vre pyriteux, rarement en quantité notable. Il ta-
ıvités ou les parois des filons; les plus beaux échan-
ıviennent de Chessy, du Banat, de l'Angleterre,
t des monts Altaï.
principal du carbonate bleu, en masse, est le grès
l est accompagné d'oxidule de cuivre et de carbo-
soyeux, et il forme des boules, des amas, au mi-
ıatières argileuses et sableuses. C'est ce qui a lieu
et sur le revers occidental de la chaîne des monts

uivre arséniaté; il en existe plusieurs espèces et il est
en très petite quantité dans le granite, dont le
est converti en kaolin, à Limoges, à Schneeberg en
., et surtout en Angleterre.

cuivre phosphaté, dont la gangue est ordinairement
hyalin grisâtre, coloré par de l'oxide de fer. On le
un petit nombre de localités, à Schemnitz en Libe-
Hongrie, à Rheinbreitbach dans le duché de Berg,

au Chili, et dans un filon qui traverse le schiste argileux su les bords du Rhin.

10° Le cuivre muriaté dont on distingue deux variétés.

La première est massive et a pour gangue au Pérou et a Chili un quarz mélangé d'argile ; elle est associée à du sulfu et à du chlorure d'argent. C'est une substance accessoire dan les filons de Pacos.

La seconde est à l'état pulvérulent, au milieu des sabl d'une petite rivière de la province de Lissez sur les frontièr du Pérou et du Chili.

Le cuivre muriaté se trouve encore dans les terrains volc niques, en enduits superficiels ; on l'a observé plusieurs fo dans les fissures des laves vomies par le Vésuve.

PLOMB.

Les minerais de plomb sont nombreux, mais ils n'offre pas tous le même degré d'importance : quelques-uns sont ra tandis que d'autres paraissent abondamment répandus da la nature. Les divers minerais de plomb sont :

1° Le plomb sulfuré ou la galène. Les mineurs distingue trois variétés de galène qu'ils désignent par les noms de g lène à grandes facettes, galène à petites facettes, et galène grains d'acier. La première est du sulfure de plomb à p près pur, les deux autres contiennent toujours de l'arge dont la proportion peut s'élever, dans la troisième espèce jusqu'à dix ou quinze pour cent.

La galène est le plus abondant et presque le seul minerai plomb exploité. Elle forme des filons et des amas considér bles, dans les granites, dans les gneiss, dans les mica shiste et même dans les terrains de sédiment inférieurs, les schist argileux, les grauwackes, etc.

On la rencontre également avec profusion, au milieu d formations modernes, en amas irréguliers, en petits nids, quelquefois disséminée dans toute la masse. Elle apparti ainsi aux schistes argileux, aux calcaires métallifères, au grès houillers, aux grès rouges et au zechstein ou calcai magnésien.

Quand un grès repose sur le granite, cette roche ancien s'altère et prend une apparence arénacée ; en même tems l

grès devient quarzeux, feldspathique, de sorte qu'il existe un passage graduel, une fusion intime entre les deux terrains. Ordinairement à leur contact, ils s'imprègnent l'un et l'autre de galène, de blende, etc. Ces grès, modifiés dans le voisinage des masses primitives, portent le nom d'arkoses, et, quel que soit leur âge, ils sont susceptibles de servir de gîte aux minerais de plomb. Dans plusieurs localités de la Bourgogne, le quadersandstein est placé immédiatement sur le granite, et contient beaucoup de galène. On en voit même quelques paillettes entre les bancs de calcaires à gryphées.

Les mines de plomb les plus importantes de la France sont celles de Poullaouen et de Villefort ; toutefois elles ne sont point comparables aux immenses exploitations de la Carinthie, du Hartz et du Derbyshire.

2° Le plomb phosphaté, qui se rencontre, mais en petite abondance, avec les autres minerais de plomb et même avec quelques minerais de cuivre et d'argent. On le trouve à Poullaouen, à Sainte-Marie-aux-Mines, au Huelgoët ; à Pont-Gibaud, etc. Sa gangue est habituellement du quarz et quelquefois de la baryte sulfatée.

3° Le plomb carbonaté qui est, après la galène, le plus répandu des minerais de plomb. Non-seulement il existe dans les mines qui renferment cette substance, mais il se trouve encore dans les gîtes de cuivre et d'argent. Les plus beaux cristaux viennent du Derbyshire, de l'Ecosse, du Hartz, de Poullaouen, de Sainte-Marie-aux-Mines, etc.

4° Le plomb chromaté ; il n'a été découvert que dans quelques localités, au Brésil, à Zimapan au Mexique, en Moldavie, et à Berezofsk en Sibérie. Dans ce dernier gîte il est disséminé sur une gangue quarzeuse, au milieu d'un filon de galène.

5° Le plomb sulfaté ou plomb vitreux, qui accompagne toujours les dépôts de galène. Il est assez rare, quoiqu'on le connaisse dans beaucoup de localités, en Sibérie, au Hartz, aux Etats-Unis, au Chili, etc.

Il est douteux que le plomb existe à l'état natif ; on ne l'a trouvé jusqu'ici que dans l'île de Madère, empâté dans les laves ; on prétend cependant l'avoir trouvé avec de la galène, en Amérique.

Il existe encore un grand nombre de minerais de plomb mais ils n'ont d'intérêt que sous le rapport minéralogique.

ÉTAIN.

L'oxide et le sulfure sont les seules espèces minérales qu constitue l'étain ; encore le sulfure est-il très rare et doit-être classé parmi les minerais de cuivre.

L'oxide d'étain se trouve en filons, en amas, et le plus so vent en veinules très disséminées dans les terrains anciens. C le rencontre souvent aussi en galets dans les alluvions qui pr viennent des détritus de ces terrains. Enfin il paraît qu'il présente quelquefois en veines, dans le porphyre du gr rouge. Il est presque toujours accompagné de Wolfram, molybdène sulfuré et de pyrites arsénicales.

Les gîtes d'étain exploitables ne sont pas en grand nomb Les principaux se trouvent aux Indes, au Chili, au Mexiq dans le Cornouailles, en Espagne, en Saxe et en Bohème. C connaît en France deux gîtes d'étain, l'un à Piriac sur la cô de Bretagne, et l'autre à Vaulry, département de la Haut Vienne ; mais ces gîtes n'ont aucune importance.

ZINC.

Le zinc constitue plusieurs espèces minérales, mais de seulement présentent quelque importance.

1° Le sulfure de zinc ou la blende ; c'est un minéral ass commun, qui accompagne fréquemment les autres sulfur métalliques. Il se rencontre dans tous les terrains jusqu'à craie inclusivement.

2° Le carbonate de zinc ou la calamine. On le trouve so ent en couches puissantes ou en amas, dans des roches c ires secondaires. Il est ordinairement mêlé d'oxide et d'h ate de fer, de silicate de zinc, etc. Il y a des variétés q sferment en combinaison du carbonate de fer et du carb e de manganèse. Le gîte le plus abondant de l'Europe u e à la Vieille-Montagne entre Liège et Aix-la-Chapell

MANGANÈSE.

manganèse appartient à tous les terrains, depuis les pl s jusqu'aux plus modernes ; il en existe même dans le

volcaniques. Les végétaux même en renferment une notable, puisque l'on en trouve dans presque toutes es et souvent en proportions considérables. Il consti- rand nombre d'espèces minérales, mais dont la plu- sans importance pour les mineurs.

deutoxide anhydre qu'on rencontre près d'Ilmenau, urg, en Thuringe, dans le Mansfeld, et à Saint- n Piémont.

deutoxide hydraté dit manganite.

xide rouge anhydre ou hausmanite, qui se trouve à , en Thuringe et dans la formation du porphyre d'Ile- Hartz.

peroxide anhydre.

peroxide hydraté.

manganèse barytique ou l'oxide sans clivages ; cette t très commune. Il y en a un dépôt extrêmement ble à Romanèche près de Mâcon, département de Loire : on la trouve en Prusse, en Bohême, en Si- s le pays de Bayreuth, dans le Hanovre, près d'Exe- le Devonshire, en Cornouailles, etc.

carbonate de manganèse, qui se rencontre en Tran- où il accompagne les minerais de tellure, à Freyberg tz.

naît encore plusieurs variétes de minerais de manga- ais comme elles n'ont d'intérêt que sous le rapport gique, nous les passerons sous silence.

ANTIMOINE.

nerais d'antimoine ne se trouvent que dans les terrains ils sont très disséminés, et forment rarement des sans et abondans.

s les minerais d'antimoine, le sulfure est la plus e et la seule espèce exploitable. On en trouve en ans les départemens du Gard, de l'Ardèche, de Loire, du Puy-de-Dôme, de la Vendée, etc.

COBALT.

alt appartient aux terrains anciens ; il accompagne ès minerais de cuivre et d'argent, mais il est peu . Il fait partie de presque tous les minerais de ni- e trouve aussi en très petite quantité, dans un grand

nombre de pierres météoriques, et avec que manganèse.

Les minerais principaux de cobalt sont :

1° L'oxide de cobalt qui se trouve à la surf de cobalt sulfuré ou arséniuré, et paraît être

2° Le sulfure de cobalt : il est très rare et rencontré que dans les mines de Riddarbytta dans les mines de Musen (Pays de Siegen).

3° Le cobalt arsénical, qui se trouve dans pl

4° L'arsénic sulfuré, ou le cobalt gris : cet plus riche et la plus recherchée pour les beso en a des mines importantes en Suède.

MERCURE.

Le mercure se trouve dans les terrains anci ment en petite quantité. Il n'est abondant q et dans les calcaires qui sont superposés au t principalement, à ce qu'il paraît, dans les calc

Les mines de mercure les plus importante Idria en Carniole, à Almaden en Espagne : à Pérou, et au Japon. La Chine paraît très rich mercure, et les plus beaux cristaux viennent d

Le mercure existe dans la nature, sous plu rens, qui sont :

1° Le mercure natif : il se trouve sous form de toutes grosseurs, au milieu des autres m les roches qui leur servent de gangues, dans les schistes bitumineux qui accompagnent dinairement ces globules se détachent et se ras assez considérables, qui se logent dans les ca

2° Le mercure sulfuré ou le cinabre : c'est mercure qu'on trouve en grandes masses, et abondamment répandu.

On le rencontre, quoique en petite quant rains primitifs. Ainsi, en Hongrie, il form épais au milieu d'un micaschiste onctueux, dans les porphyres qui pénètrent à travers l diment, et dans les roches de quarz, ou da dans leur voisinage.

Les grès houillers, ou plutôt les grès ro *schisteuses* qui alternent avec eux, et les sch

, le contiennent plus particulierement sous forme amas, de filons. Leurs couches en sont quelque- ent imprégnées. Dans ces gisemens, le mercure équemment accompagné de rognons de houille, de poissons et de plantes.

ARGENT.

is d'argent appartiennent en général aux terrains primitifs, ou de transition : on le trouve en fi- gneiss, les schistes micacés, les schistes argi- caires intermédiaires et les porphyres ; mais ils que dans les terrains secondaires, car c'est dans ue s'exploitent les minerais terreux qui portent *cos* au Pérou : ils y existent en masses considé- les bancs calcaires.

aux minerais d'argent exploités, sont l'argent na- lfuré, l'argent antimonial et le chlorure d'argent. t natif accompagne un grand nombre de minerais mais il se trouve surtout en grande quantité ates de fer quarzeux ou argileux, qui consti- rais qu'on nomme *pacos* au Pérou, et *colorados* A Allemont et dans d'autres localités, ces mi- même tems cobaltiques et nickelifères. L'ar- rarement pur ; il renferme souvent du cuivre, de l'antimoine, de l'arsénic, etc. On le trouve masses considérables ; on en cite du poids de grammes. Aux mines de Schneeberg en Saxe, on ne masse qui pesait 200 quintaux métriques.

t sulfuré est le plus abondant des minerais d'ar- ure en filons, traversant le gneiss, le micaschiste, diabase, les syénites, le schiste argileux, et stein. Ce dernier gite appartient aux pacos du nt composés principalement de chlorure d'argent. erg en Hongrie, le sulfure d'argent est disséminé terreux, au milieu des conglomérats trachytiques. t antimonial est assez rare, on le trouve à An- Allemont, et dans les minerais d'argent, ayant de la chaux carbonatée ; il est ordinairement l'argent arsénié.

t *antimonié* sulfuré, ou argent rouge, est peu

abondant dans les mines d'argent de la Hongrie, de hême, des Vosges et de la Saxe: il devient prédo quelquefois en Amérique. Il est associé à l'arsénic, au arsénical, au cuivre gris, etc.

5° Le chlorure d'argent est associé aux autres n d'argent : il se trouve surtout dans la partie supérie filons, où il est accompagné de quarz, de baryte sulfa chaux carbonatée, etc. Quelquefois il est dissémir une terre ferrugineuse, comme aux mines de Huel Bretagne, et surtout au Mexique.

L'argent se trouve en outre mélangé en très petite tion, soit à l'état métallique, soit à l'état de sulfur un grand nombre de minerais métalliques, tels que rites arsénicales, le mispickel, les cuivres gris, le l et le mercure natif, la galène, le séléniure de plo quelquefois, mais plus rarement, dans le cuivre pyrit sulfure d'antimoine et la blende.

OR.

L'or est extrêmement disséminé dans la nature, ne se trouve jamais qu'en petite quantité à la fois, constitue qu'un très petit nombre d'espèces.

L'or se trouve principalement dans des terrains de t anciens, formés en général de fragmens et de cailloux quarzeux, liés entre eux par un ciment argilo-ferrugine sableux, et dans lesquels on rencontre accidentellem débris de roches primitives, du fer oligiste, du fer tit gnétique, et aussi du platine et des diamans. On exploit pôts immenses de cette nature, au Brésil, où ils po nom de cascalho, à la Nouvelle Grenade, au Chili, Monts-Ourals.

Il paraît qu'en Asie et en Afrique, l'or fait égalemer des dépôts arénacés. C'est encore ce même gisement rencontre en Écosse, dans la Transylvanie et au Ban grand nombre de rivières charient des paillettes d'or, peut dire que tous les sables en renferment une quant ou moins considérable; ceux de Kaschwa, en Sibér maintenant très productifs. Enfin, on trouve de l'o dans la terre végétale.

L'or existe aussi en couches et en filons dans les

anciens, granitiques, porphyriques, etc., tantôt pur et tantôt disséminé en très petite quantité, comme une matière accidentelle de différens gîtes métallifères. A la Gardette (Isère), on le trouve en filons avec du cristal de roche. Au Brésil, on exploite pour en extraire l'or, un énorme dépôt stratifié d'origine primitive ou intermédiaire, formé de quarz mélangé de chlorites, de tourmaline, de fer oligiste, de fer oxidé rouge, etc. L'or existe avec les minerais d'argent du Mexique, du Pérou, de la Nouvelle-Grenade, de la Hongrie, etc. On le trouve dans plusieurs mines de cuivre, au Hartz et à Fahlun, et disséminé dans les pyrites de Berezofsk en Sibérie.

Tous les minerais qui renferment de l'argent et du cuivre, peuvent aussi contenir de l'or, mais on trouve ce métal principalement dans les pyrites arsénicales, le mispickel, le cuivre pyriteux, le sulfure d'antimoine, etc.

Les minerais d'or telluré se trouvent en Transylvanie, dans des filons irréguliers, qui traversent le grunstein porphyrique et la grauwacke, selon toutes sortes de directions. Ils sont accompagnés de pyrites et de galène argentifère, d'argent sulfuré, de cuivre pyriteux, de cuivre gris, de blende, de sulfure d'antimoine, de réalgar et d'or natif.

Les minerais d'or, sont :

1° L'or natif, qui comprend l'or pur et l'or allié en différentes proportions avec l'argent et avec le cuivre.

2° L'or allié de rhodium.

3° L'or graphique ou le tellurure argentifère.

4° Le tellurure feuilleté ou le tellurure plombo-argentifère.

5° Le tellure sulfo-plombifère.

PLATINE.

Les minerais de platine ne se trouvent en quantité exploitable, que dans les alluvions anciennes, identiques avec celles qui renferment l'or et le diamant. Ils se trouvent en même tems avec des paillettes d'or, des lamelles de palladium, de l'osmiure d'iridium, de petits cristaux de fer titané, du chrôme, des zircons et quelquefois même des diamants.

Près de Santa-Rosa en Colombie, on a découvert dans la syénite altérée, un gisement de platine en filons. Ces filons sont composés de fer hydraté, mêlé d'argile et de quarz; ils n'ont que quelques centimètres d'épaisseur. Le platine est dis-

séminé en grains dans cette matière avec de l'or ; ces g ont la forme de lames arrondies, comme les grains qui nent des sables du Choco.

Les principaux gîtes du platine, se trouvent dans l' rique Méridionale ; savoir : dans les sables du fleuve P à Popayan, à Quito, au Choco, en Colombie, près de S Fé, au Brésil, dans les capitaineries de Matto-Grosso Minas-Geraës. Il en existe aussi à Saint-Domingue ; pr la rivière d'Iaky, au pied des montagnes de Sibao. E on a découvert du platine dans les mines d'or de Neiw Sibérie, et, depuis 1825, on exploite des gîtes importa ce métal, près d'Ekaterinebourg, et à 250 werstes de ville, sur le revers occidental des Monts-Ourals ; ces gîte ferment des fragmens de grunstein, comme les gîtes du Cl

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Vue d'un filon : affleurement, âge, poche ou
Fig. 2. Stockwerck, ou amas entrelacé.
Fig. 3. Coupe du grand filon de Carharack.
c, c, c, filon de cuivre, Est et Ouest.
f, f, filon argileux, dit *Fluckan*.
Fig. 4. Outil de sondage employé pour le percement puits salé, à Briscous (Basses-Pyrénées). destiné à opérer un mouvement de percus c'est-à-dire à briser la roche.
Fig. 5. Cylindre en tôle, muni d'un clapet, s'ouvran dedans pour laisser passage aux matières ; et tiné à retirer du trou, les déblais.
Fig. 6. Petite sonde employée pour la recherche des min de fer.
a b, tourniquet en fer, vissé sur la partie supéri et servant à opérer le mouvement de percussi la sonde.
c, cavité percée dans le renflement aciéré en f d'olive, terminant la tige inférieure de la s
f, fourche en fer que l'on passe au-dessous des flemens qui avoisinent les vis, pour souten

tiges inférieures, lorsqu'on veut dévisser les tiges élevées au-dessus du sol.

Plan de la fourche *f*.

Pic à deux pointes, pesant deux kilogrammes, et destiné à entailler les roches tendres.

Pic obtus et plus fort, à une seule pointe, pesant deux à trois kilogrammes non compris le manche, il fait l'office de levier, et il est destiné à entailler les roches traitables.

. Pointrolle pour attaquer les roches tenaces.

. Petite masse pesant deux ou trois kilogrammes, et munie d'un manche court et propre à bien tenir dans la main, mais non cylindrique, servant à frapper sur la pointrolle.

. Fleuret terminé par un biseau un peu tranchant, pour le forage des trous de mine.

. Fleuret terminé par deux biseaux en croix.

. Épinglette; c'est une broche cylindrique en fer ou en cuivre, terminée à sa partie supérieure par un anneau.

. Curette; c'est une tige en fer, servant à nettoyer le trou; elle est terminée d'un côté, par une cuiller, et présente à l'autre extrémité, un œil dans lequel on peut passer du papier gris pour sécher le trou.

. Bourroir; c'est un cylindre en fer, terminé par un renflement présentant une rainure pour le passage de l'épinglette.

. Petit louchet pour extraire la tourbe qui présente une certaine consistance, et qui n'est pas recouverte d'eau. C'est une bêche en fer, de 0^m30 de hauteur, sur 0^m12 ou 0^m15 de largeur, et munie d'un aileron latéral, faisant un angle obtus avec sa surface.

, 19, 20, 21. *Grand louchet pour l'extraction de la tourbe.*

. Coupe et vue suivant A B de fig. 21, du côté opposé à l'aileron.

On voit que les frettes carrées *c*, *c*, *c*, sont fixées au manche *e*, par des clous rivés, traversant ce

dernier. Le fer du louchet forme un angle très ouvert avec le manche qui le porte; cette disposition est très utile pour faciliter l'entrée du solide de tourbe, dans le prisme creux formé par les frettes et les bandes *d*, et surtout pour retenir la tourbe quand on abaisse l'instrument en arrière pour le retirer de l'eau.

Fig. 19. Coupe et vue du grand louchet, suivant CD de la fig. 21. L'aileron est vu de profil.

Fig. 20. Coupe et vue suivant AB du coté D de l'aileron; on y remarque la forme trapézoïdale de ce dernier et la bande verticale en tôle *d*, placée de ce coté, qui y est rivée, tandis que celle de l'arête opposée, fig. 18, est plus longue et isolée.

Fig. 21. Plan de l'instrument : on y a figuré la coupe du manche *e*, les portions de douille qui l'entourent et les frettes carrées à jour qui forment la carcasse de l'instrument. Les trois frettes qui se correspondent verticalement, sont ici représentées par une seule, qui est entaillée vers le manche; on y a indiqué la coupe des deux bandes verticales vers C et D.

Fig. 22, 23, 24, 25. Exploitation des terres salées.

Fig. 25. Plan général de toute la digue.

A, caisse à eau servant à la filtration, et placée à l'entrée du lac.

B, galerie étroite.

b, crible placé au milieu de la longueur de la galerie étroite, pour la filtration de l'eau.

B, continuation de la galerie étroite, très solidement construite, et faite avec du bois de Pinus Laryx, qui résiste le mieux à l'humidité.

C, petite digue d'argile pétrie avec de l'eau salée, c'est un peu en dessus qu'est placée l'extrémité supérieure des tuyaux qui passent dans son milieu, et qui conduisent à l'auge *l* l'eau saturée.

D, grande digue construite en planches et recouverte par des massifs d'argile.

f, tuyau qui conduit l'eau salée filtrée à travers le crible *b*, de la galerie étroite dans l'auge *l*.

k, planche inclinée et cannelée, qui ramène dans l'eau les égouttures du robinet *h*.

l, auge qui reçoit l'eau salée du robinet et la distribue dans les canaux placés dans les galeries.

24. Profil de la digue. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

m, support vertical du robinet ; ce n'est qu'un petit piquet placé sous le robinet.

n, branches en fer qui soutiennent le robinet, en empêchant son dérangement dans le sens latéral.

22. Élévation de la digue ; on l'a supposée garnie d'argile.

23. Élévation du crible *b* placé au milieu de la galerie étroite.

26. Exploitation par gradins droits.

PP', puits.

a, *b*, *c*, *d*, *e*, planchers sur lesquels s'établissent les mineurs pour commencer les gradins.

m, *n*, *o*, *p*, planchers pour soutenir les déblais.

27. Exploitation par gradins renversés.

PP', puits.

GG', galerie de roulage.

a, plancher établi dans le puits, et sur lequel se place le premier mineur pour commencer la première entaille.

p p, plancher solidement établi au-dessus de la galerie GG', et sur lequel on entasse les déblais.

28, 29, 30. Exploitation par ouvrages en travers.

28. Plan de l'exploitation.

MM, mur du gîte.

TT, Toit du gîte.

GG, galerie d'allongement.

p, *p'*, puits montant du premier étage aux étages supérieurs, et servant à faire parvenir à ce premier étage le minerai des étages supérieurs.

a, *b*, *d*, tailles remblayées.

c, *c*, tailles en exploitation.

m, *m*, *m*, massifs de roche stérile réservés dans les tailles comme piliers de sûreté.

29. Coupe verticale des travaux suivant EF du plan Fig. 28.

p, *p'*, puits montant du premier étage aux étages

a, *b*, *d*, tailles remblayées au premier étage.
c, taille en exploitation au même étage.
a' a', tailles en exploitation au second étage.
b', *c'*, *d'*, tailles non commencées.

Fig. 30. Coupe verticale des travaux suivant AB de Fig. 29 et CD de Fig. 29.
M, mur du gîte.
T, toit du gîte.
G, galerie d'alongement du premier étage.
G' galerie d'alongement du second étage.
a, taille remblayée au premier étage.
a', taille en exploitation au second étage.

Fig. 31. Boisage pour soutenir les déblais, dit boisage en *kastes :* il se compose de deux jambes de force, soutenant de fortes pièces de bois placées en travers, et sur lesquelles on établit d'autres pièces de bois en long.

Fig. 32, 33. Exploitation des minerais friables ou éboulеux. Méthode par éboulement.

Fig. 32. Coupe des travaux suivant la ligne *uv* du plan Fig. 33.
p p', puits d'extraction.
m, *m*, mur du gîte.
t, *t*, toit du gîte.
a b, galerie de traverse servant à l'exploitation actuelle.
g, galerie d'alongement sur le mur.
e, éboulement tel qu'il a lieu dans chaque traverse à mesure qu'on enlève le boisage.
c d, *c' d'*, traverses exploitées et éboulées.

Fig. 33. Plan des travaux à la hauteur de *xy* de Fig. 32.
m m, mur du gîte.
t t, toit du gîte.
p, puits d'extraction.
a b, galerie de traverse servant à l'exploitation actuelle.

Fig. 34. Exploitation du sel gemme.
gg, galerie principale.
l, *l*, *l*, . . . galeries latérales menées perpendiculairement à la galerie principale, et de 26 mètres en 26 mètres de distance.

t, t, t.... galeries de traverse parallèles à la galerie principale.

c, c, c....cloisons ménagées autour des groupes.

35. Projection verticale du muraillement d'une galerie.

36. Projection horizontale d'un puits rectangulaire boisé.

37. Boisage d'une galerie renforcée par le haut.

38. Boisage d'une galerie renforcée par les côtés.

39. 40, 41. Chien de mine pour le roulage des minerais.

39. Elévation latérale du chien, qui est construit en planches, garni de ferrures et porté par des roues de fer. Il est dirigé par un clou de conduite *c*; enfin il est établi sur deux rangées de solivettes entre lesquelles ce clou glisse librement.

40. Elévation antérieure du chien; un homme est attaché par une bricolle à l'anneau *a* que porte cette face, tandis qu'un autre pousse le chien par derrière.

c, clou de conduite.

f g, solivettes.

41. Plan du chien vu par dessous.

42. Méthode des trois plans rectangulaires pour rapporter les plans sur le papier.

43. Elévation d'un bocard.

44. Plan d'un bocard avec labyrinthe.

45. Patouillet pour le lavage des minerais.

46. Caisson allemand ou caisse à tombeau.

47. Tables jumelles.

48. Table à bascule dite *rake*.

49. Table à secousse.

50. Cribles mécaniques.

51. Table de lavage dite *buddel*.

52. Table de lavage dite *schaking trunk*.

53, 54 55. Table de lavage dite *trunk*.

56, 57. Cylindres broyeurs pour briser les minerais.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE Ier. INTRODUCTION..... *page* 1
Opinions diverses sur la découverte des métaux. — Lucrèce. — Strabon. — Aristote. — Diodore de Sicile..... *ibi*
Marche progressive de l'art des mines.....
Tableau de la production minérale des diverses contrées de l'Europe.....
CHAPITRE II. GITES DE MINERAIS.....
§ Ier. GITES DE FORMATION CONTEMPORAINE A CELLE DES TERRAINS QUI LES RECÈLENT..... *ibi*
Bancs..... *ibi*
Amas parallèles..... 1
Montagnes entières..... 1
§ II. GITES DE FORMATION POSTÉRIEURE A CELLE DES TERRAINS QUI LES RECÈLENT..... *ibi*
Filons..... *ibi*
Forme et disposition des filons..... 1
Toit. — Mur. — Tête. — Queue. — Poutes ou Epontes. — Salbandes..... *ibi*
Allure d'un filon. — Direction. — Inclinaison. — Puissance..... *ibi*
Division des filons en branches ou rameaux. — Branches accompagnantes. — Branches joignantes..... 1
Composition des Filons..... *ibi*
Des gangues et de leur disposition..... 1
Manière d'être du minerai dans le filon..... 1
Fours ou druses..... 1
Relations des filons entre eux et avec les terrains qui les encaissent..... *ibi*
Croisement des filons. — Rejets..... 2
Formation des filons..... *ibi*
Amas entrelacés..... 2
Amas transversaux..... *ibi*
Amas irréguliers..... 2
CHAPITRE III. RECHERCHE DES GITES DE MINERAIS..... 2

Indices positifs. — Prochains. — Eloignés. — *ibid.*
Indices négatifs..... 25.
Des différens cas qui peuvent se présenter dans la recherche des mines..... 26.
Recherche par tranchée..... 28.
Recherche par le sondage..... *ibid.*
Sonde employée au percement d'un puits salé à Briscous..... 30.
Petite sonde pour la recherche des minerais de fer..... 31.
Recherche par travaux souterrains..... *ibid.*
Règle à suivre pour retrouver les filons rejetés. 33.
CHAPITRE IV. MOYENS D'EXCAVATIONS..... 35.
Roches ébouleuses. — Roches tendres..... *ibid.*
Roches traitables. — Roches ténaces. — Roches récalcitrantes..... 36.
Pic..... *ibid.*
Pointrolle..... 37.
Coins. — Masses..... 38.
Leviers. — Pelles. — Racles..... 39.
Tirage à la poudre. — Fleuret..... *ibid.*
Curette. — Epinglette. — Bourroir..... 40.
Tirage sous l'eau..... 42.
Travail par le feu..... 43.
CHAPITRE V. DISPOSITION DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES..... 44.
Puits. — verticaux. — inclinés. — circulaires. — elliptiques. — carrés. — rectangulaires.. 45.
Galeries. — *d'alongement, de traverse. — d'écoulement. — de roulage*..... 47.
Prix du percement de différens ouvrages de mines..... 48.
Règles à suivre dans l'établissement des travaux préparatoires..... 49.
CHAPITRE VI. EXPLOITATION PROPREMENT DITE..... 50.
§ 1er. EXPLOITATION A CIEL OUVERT..... *ibid.*
2e. *Exploitation par lavage*..... 51.
Exploitation du diamant..... *ibid.*
Exploitation des sables aurifères du Brésil..... 54.

Exploitation des sables stannifères du Cornouailles et du Devonshire.....
Exploitation des minerais de fer, dits minerais des lacs, dans l'arrondissement d'Olonetz, en Russie.....
3° *Exploitation de la tourbe*.....
Composition de la tourbe.....
Propriétés de la tourbe.....
Sonde pour déterminer l'épaisseur de la tourbe.
Petit louchet. — Grand louchet.....
Empilage de la tourbe.....
Tableau indiquant la production de la tourbe dans les divers départemens qui renferment des tourbières.....
§ II. EXPLOITATION PAR TRAVAUX SOUTERRAINS...
Exploitation des filons dont la puissance est inférieure à 2 mètres.....
Méthode par gradins droits ou descendans. ..
Méthode par gradins renversés ou montans...
Exploitation des filons de plomb de Villefort..
Méthode par gradins couchés.....
Méthode par grandes tailles.....
Méthode par galeries et piliers.....
Exploitation des gîtes qui ont plus de 2 mètres de puissance.....
Méthode par ouvrages en travers.....
Méthode par galeries et piliers.....
Méthode par éboulement.....
Méthode par piliers et remblais.....
Exploitation des filons de cinabre d'Almaden (**Espagne**).....
Tableau comparatif des principales mines métalliques de l'Europe et de l'Amérique.....
Exploitation du sel gemme.....
Exploitation des terres salées.....
CHAPITRE VII. MOYENS DE SOUTENIR LES TERRES ET DE CONTENIR LES EAUX.....
Boisage.....
Boisage des galeries.....
Barrages ou serremens.....

Boisage des joints..... *ibid.*
Cuvelage et picotage..... 104.
Muraillement..... 106.
APITRE VIII. TRANSPORT INTÉRIEUR ET EXTRACTION AU JOUR..... *ibid.*
Transport à dos d'homme. — à la brouette... 107.
Transport au chien de mine..... 108.
Transport par chemin de fer..... 111.
Extraction au moyen du tour..... 112.
Extraction par machines à molettes..... 113.
Câbles employés pour l'extraction. — Câbles plats. — Chaînes en fer..... 115.
Câbles en fil de fer tressé..... 116.
Machine d'extraction employée aux mines de plomb de Longwély..... 119.
APITRE IX. ÉPUISEMENT DES EAUX..... 120.
Galeries d'écoulement..... *ibid.*
Épuisement par tonnes..... 121.
Épuisement par pompes..... 122.
Pompes foulantes. — aspirantes..... *ibid.*
Corps de pompe. — Colonnes. — Tuyaux.... *ibid.*
Garnitures. — Aspirateur..... 123.
Soupapes. — Tige..... 124.
Pompes aspirantes..... *ibid.*
APITRE X. MOYENS D'AIRAGE..... 125.
APITRE XI. LEVÉ DES PLANS DE MINE..... 127.
Boussole, demi-cercle..... *ibid.*
Graphomètre souterrain..... 129.
Tracé d'une méridienne..... *ibid.*
Méthode de M. Scheidauer, dite méthode des trois plans rectangulaires..... 130.
Théodolite de M. Combes..... 132.
APITRE XII. MANIÈRE DE RÉGLER LE PRIX DU TRAVAIL DANS LES MINES..... 133.
Travail à la journée..... *ibid.*
Travail à prix fait..... 133.
Considérations qui doivent diriger pour établir le prix du travail à prix fait..... 134.
Formule de M. Lempe..... 135.
Prix coûtant de l'abattage d'un mètre cube de

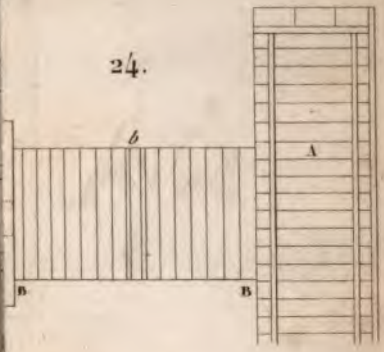
roche dans les mines de Saxe.....
Prix coûtant de l'abattage dans les mines de Sainbel.....
CHAPITRE XIII. DES SECOURS A DONNER.....
Des accidens dans les mines métalliques.....
Lit de mine de M. Valat.....
Composition de la boîte de secours.....
Médicamens nécessaires dans les mines et usines de plomb.....
Médicamens nécessaires dans les mines d'arsénic.....
Médicamens nécessaires dans les mines de mercure.....
CHAPITRE XIV. PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.....
Débourbage.....
Cassage. — Triage.— Criblage.....
Bocardage. — Lavage.....
Caisson allemand.....
Tables à secousse. — Tables dormantes.....
PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS DE FER.
PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS DE CUIVRE.....
Séparation des minerais en quatre classes.....
Cassage et triage.....
Criblage à la main.....
Criblage mécanique.....
Cylindres broyeurs.....
Bocardage.....
Table de lavage dite *shaking-trunck*.....
Table de lavage dite *tie*.....
Table de lavage dite *buddel*.....
Cuves de dépôt, dites *kieves*.....
Table de lavage, dite *trunck*.....
Table à bascule, dite *rake*.....
CHAPITRE XV. MINES DE LA GRANDE BRETAGNE.
Tableau indiquant la production des mines d'étain du Cornouailles et du Devonshire de 1700 à 1800.....
Tableau indiquant la répartition des richesses

minérales entre les diverses parties de la Grande Bretagne..... 162.
Mines du Cornouailles et du Devonshire..... 163.
Mines du Cumberland et du Derbyshire..... 173.
Mines de l'île d'Anglesey..... 174.
Mines de l'Écosse..... 175.
Mines de l'Irlande..... 176.
178.
ITRE XVI. MINES DE LA RUSSIE..... 181.
1° *Arrondissement d'Olonetz*..... 182.
2° *Arrondissement des Monts-Ourals*..... 186.
3° *Arrondissement des Monts-Altaï*..... 191.
4° *Arrondissement de Nertchinsk*..... 192.
5° *Arrondissement de Lougan*..... 193.
6° *Finlande*.....
Tableau indiquant la quantité des métaux produits par les mines de la couronne..... 194.
APITRE XVII. MINES DE LA FRANCE..... 195.
Tableau des mines et minières de fer de la France..... 196.
Tableau de la préparation mécanique des minerais de fer..... 198.
Tableau de la valeur créé en France par l'extraction, la préparation mécanique et les transports des minerais de fer..... 200.
Mines de plomb..... 202.
Mines de cuivre..... 204.
Mines d'argent..... 205.
Mines d'antimoine..... 206.
Mines de manganèse..... 207.
Mines de la Bretagne..... 208.
Mines des Vosges..... 209.
Mines du centre..... *ibid.*
Mines des Pyrénées..... 210
Mines des Alpes..... 211
Tableau chronologique de la production des métaux en France..... 21
Mines dont l'exploitation pourrait être reprise. 21
APITRE XVIII. MINES DE L'ESPAGNE..... 22
Mine de sel de Cardonne..... 23
Mines de mercure d'Almaden.....

Mines de plomb..... 2
Mines de cuivre..... 2
Mines de fer..... ib
CHAPITRE XIX. MINES DE L'EMPIRE D'AUTRICHE..... 2
Basse Hongrie. 2
Haute Hongrie..... ib
Contrée de Nagybania..... 2
Bannat et Transylvanie..... ib
Bohême..... ib
Tyrol. — Salzbourg..... 2
Carinthie..... 2
CHAPITRE XX. MINES DE LA PRUSSE, DE LA SAXE ET DU HARTZ..... 2
Prusse..... ib
Mines de la Thuringe..... ib
Mines de la Silésie et des provinces de Rhénanes..... 2
Saxe..... ib
Mines d'argent..... ib
Mines d'étain..... 2
Mines de fer..... 2
Hartz..... ib
CHAPITRE XXI. MINES DE LA SUÈDE ET DE LA NORWÈGE..... 2
Mines de la Suède..... ib
Mines de fer..... ib
Mines de cuivre..... 2
Mines d'argent — d'or — de cobalt..... 2
Mines de Norwège..... ib
Mines de fer — de cuivre..... ib
Mines d'argent..... 2
CHAPITRE XXII. MINES DE L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE..... ib
MEXIQUE..... ib
1° Groupe d'Oxaca. — 2° Groupe de Tasco. — 3° Groupe de la Biscania. — 4° Groupe de Zimapan..... 2
5° Groupe central. 6° Groupe de la Nouvelle Galice.....

7e Groupe de Durango et de Sonora. — 8e Groupe de Chihuahua. ..... 252.
CHILI. ..... *ibid.*
Mines d'argent. ..... 253.
PÉROU. ..... 254.
Mines d'argent. ..... *ibid.*
Mines d'or — de mercure. ..... 255.
BOLIVIE. ..... 256.
BRÉSIL. ..... 257.
Mines d'or. ..... *ibid.*
Mines de plomb — de fer. ..... 258.
APITRE XXIII. MINES DES ÉTATS-UNIS. ..... *ibid.*
Mines de plomb. ..... *ibid.*
Mines de fer. ..... 259.
APITRE XXIV. MINES DE QUELQUES AUTRES PAYS. ..... 260.
Afrique. ..... *ibid.*
Asie. ..... 261.
Iles de Chypre et de Negrepont. ..... *ibid.*
APITRE XXV. LOIS ET ORDONNNACES SUR LES MINES. ..... 262.
Décret du 3 janvier 1813, contenant des dispositions de police relatives à l'exploitation des mines. ..... *ibid.*
Loi du 27 avril 1838, relative à l'assèchement et à l'exploitation des mines. 269
Ordonnance royale du 23 mai 1841, concernant l'enquête qui doit précéder l'application de la loi du 27 avril 1838, relative aux mines inondées ou menacées d'inondation. ..... 273.
Ordonnance royale du 7 mars 1841, relative aux concessions des mines de sel, des sources et puits d'eau salée, et aux usines destinées à la fabrication du sel. ..... 275.
APITRE XXVI. DU GISEMENT DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES EXPLOITABLES. ..... 281.
FER. ..... *ibid.*
1° Fer natif. — 2° Fer oxidulé. ..... *ibid.*
3° Fer oligiste. — 4° Fer oxidé rouge. — 5° *Fer oxidé* hydraté. 282

24.



25.

JUL 8 1940